



PATENT  
Attorney Docket No.: 16869K-103100US  
Client Ref. No.: 637 SM/at

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

Naotaka Kobayashi *et al.*

Application No.: 10/754,371

Filed: January 9, 2004

For: STORAGE DEVICE  
CONTROLLING APPARATUS  
AND METHOD OF  
CONTROLLING THE SAME

Customer No.: 20350

Examiner: Unassigned

Technology Center/Art Unit: 2182

Confirmation No.: 7589

**PETITION TO MAKE SPECIAL FOR  
NEW APPLICATION UNDER M.P.E.P.  
§ 708.02, VIII & 37 C.F.R. § 1.102(d)**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

This is a petition to make special the above-identified application under MPEP § 708.02, VIII & 37 C.F.R. § 1.102(d). The application has not received any examination by an Examiner.

(a) The Commissioner is authorized to charge the petition fee of \$130 under 37 C.F.R. § 1.17(i) and any other fees associated with this paper to Deposit Account 20-1430.

03/07/2005 SSITHIB1 00000101 201430 10754371  
01 FC:1464 130.00 DA

(b) All the claims are believed to be directed to a single invention. If the Office determines that all the claims presented are not obviously directed to a single invention, then Applicants will make an election without traverse as a prerequisite to the grant of special status.

(c) Pre-examination searches were made of U.S. issued patents, including a classification search, a foreign patent database search, and a literature search. The searches were performed on or around October 5, 2004, and were conducted by a professional search firm, Mattingly, Stanger & Malur, P.C. The classification search covered Class 709 (subclasses 213, 214, and 219), Class 710 (subclasses 5 and 200), and Class 711 (subclasses 152 and 163). Because of the large size of these subclasses, keywords were used to narrow of number of documents returned. The foreign patent database search was conducted using Espacenet in international subclass G06F13/12P4, directed to transfers of information between memories, processor, or I/O devices on a network. The literature search was performed using DIALOG online databases. The inventors further provided two references considered most closely related to the subject matter of the present application (see references #8-9), which were cited in the Information Disclosure Statement filed on January 9, 2004.

(d) The following references, copies of which are attached herewith, are deemed most closely related to the subject matter encompassed by the claims:

- (1) U.S. Patent No. 5,423,044;
- (2) U.S. Patent No. 6,105,099;
- (3) U.S. Patent Publication No. 2003/0204671 A1;
- (4) U.S. Patent Publication No. 2004/0103099 A1;
- (5) U.S. Patent Publication No. 2004/0133650 A1;
- (6) U.S. Patent Publication No. 2004/0133718 A1;
- (7) U.S. Patent Publication No. 2004/0139167 A1;
- (8) U.S. Patent Publication No. 2002/0152339 A1; and
- (9) Japanese Patent Publication No. JP 2002-351703.

(e) Set forth below is a detailed discussion of references which points out with particularity how the claimed subject matter is distinguishable over the references.

A. Claimed Embodiments of the Present Invention

The claimed embodiments relate to a storage device controlling apparatus and a method thereof to provide fast access to files.

Independent claim 1 recites a storage device controlling apparatus including a channel controller having a circuit board on which a file access processing section and an I/O processor are formed, the file access processing section receiving requests to input and output data in files as units sent from at least one information processing apparatus via a network, the I/O processor outputting I/O requests corresponding to the requests to input and output data to a storage device. The apparatus comprises an exclusive control section performing exclusive control of a file when the channel controller receives from the information processing apparatus the requests to input and output data of the file; a file lock table to be used by the exclusive control section to perform exclusive control, at a file level, on file accesses received by the file access processing section; and a logical-volume lock table to be used by the exclusive control section to perform exclusive control, at a block level, on file accesses received by the file access processing section.

Independent claim 4 recites a storage device controlling apparatus including a channel controller having a circuit board on which a file access processing section and an I/O processor are formed, the file access processing section receiving requests to input and output data in files as units sent from an information processing apparatus via a network, the I/O processor outputting I/O requests corresponding to the requests to input and output data to a storage device. The apparatus comprises a section receiving from the information processing apparatus a request for information specifying a storage location of a file on a memory area of the storage device, and sending the information to the information processing apparatus; a section receiving a request to read data in blocks as units from the information processing apparatus, in which the request is generated based on the information, and outputting an I/O request corresponding to the request to read data to the storage device; a section sending data read from the storage device to the information processing apparatus; a file lock table to be used by the channel controller to perform exclusive control, at a file level, on file requests

received by the file access processing section; and a logical-volume lock table to be used by the channel controller to perform exclusive control, at a block level, on file requests received by the file access processing section.

Independent claim 6 recites a storage device controlling apparatus including a channel controller having a circuit board on which a file access processing section and an I/O processor are formed, the file access processing section receiving requests to input and output data in files as units sent from an information processing apparatus via a network, the I/O processor outputting I/O requests corresponding to the requests to input and output data to a storage device. The apparatus comprises a section receiving from the information processing apparatus a request for information specifying a storage location of a file on a memory area of the storage device, and sending the information to the information processing apparatus; a section receiving a request to write data in blocks as units and data to be written from the information processing apparatus, in which the request is generated based on the information, and outputting to the storage device an I/O request corresponding to the request to write data and the data to be written; a file lock table to be used by the channel controller to perform exclusive control, at a file level, on file requests received by the file access processing section; and a logical-volume lock table to be used by the channel controller to perform exclusive control, at a block level, on file requests received by the file access processing section.

Independent claim 8 recites a storage device controlling apparatus including a plurality of channel controllers, each having a circuit board on which a file access processing section and an I/O processor are formed, the file access processing section receiving requests to input and output data in files as units sent from an information processing apparatus via a network, the I/O processor outputting I/O requests corresponding to the requests to input and output data to a storage device. The apparatus comprises a section setting at least one of logical volumes logically set on a memory area of the storage device as a shared logical volume accessible from each of the channel controllers; a section performing fail-over based on take-over information of each of the channel controllers, in which the take-over information is stored in the shared logical volume and used when one of the channel controllers takes over processing of another one of the channel controllers; a file lock table to be used by the channel controller to perform exclusive control, at a file level, on file requests

received by the file access processing section; and a logical-volume lock table to be used by the channel controller to perform exclusive control, at a block level, on file requests received by the file access processing section.

Independent claim 10 recites a storage device controlling apparatus including a channel controller having a circuit board on which a file access processing section and an I/O processor are formed, the file access processing section receiving requests to input and output data in files as units sent from at least one information processing apparatus via a network, the I/O processor outputting I/O requests corresponding to the requests to input and output data to a storage device. The file access processing section stores identification information of accessible the information processing apparatus, and accepts the requests to input and output data only in a case where the requests to input and output data are sent from the information processing apparatus for which the identification information is stored. The apparatus further comprises a file lock table to be used by the channel controller to perform exclusive control, at a file level, on file requests received by the file access processing section; and a logical-volume lock table to be used by the channel controller to perform exclusive control, at a block level, on file requests received by the file access processing section.

Independent claim 11 recites a method of controlling a storage device controlling apparatus including a channel controller having a circuit board on which a file access processing section and an I/O processor are formed, the file access processing section receiving requests to input and output data in files as units sent from at least one information processing apparatus via a network, the I/O processor outputting I/O requests corresponding to the requests to input and output data to a storage device. The method comprises receiving the requests to input and output data of a file from the information processing apparatus by the channel controller; and performing exclusive control of the file, which includes performing exclusive control, at a file level, on file requests received by the file access processing section using a file lock table, and performing exclusive control, at a block level, on file requests received by the file access processing section using a logical-volume lock table.

Independent claim 14 recites a method of controlling a storage device controlling apparatus including a channel controller having a circuit board on which a file

access processing section and an I/O processor are formed, the file access processing section receiving requests to input and output data in files as units sent from an information processing apparatus via a network, the I/O processor outputting I/O requests corresponding to the requests to input and output data to a storage device; and a section receiving a request to read data in blocks as units sent from the information processing apparatus, and outputting an I/O request corresponding to the request to read data to the storage device. The method comprises receiving a request for information specifying a storage location of a file on a memory area of the storage device from the information processing apparatus, and sending the information to the information processing apparatus; receiving the request to read data in blocks as units from the information processing apparatus, in which the request is generated based on the information; performing exclusive control, at a file level, on file requests received by the file access processing section using a file lock table, and performing exclusive control, at a block level, on file requests received by the file access processing section using a logical-volume lock table; outputting the I/O request corresponding to the request to read data to the storage device; and sending data read from the storage device to the information processing apparatus.

Independent claim 16 recites a method of controlling a storage device controlling apparatus including a channel controller having a circuit board on which a file access processing section and an I/O processor are formed, the file access processing section receiving requests to input and output data sent in files as units from an information processing apparatus via a network, the I/O processor outputting I/O requests corresponding to the requests to input and output data to a storage device; and a section receiving a request to write data in blocks as units sent from the information processing apparatus, and outputting an I/O request corresponding to the request to write data to the storage device. The method comprises receiving a request for information specifying a storage location of a file on a memory area of the storage device from the information processing apparatus, and sending the information to the information processing apparatus; receiving the request to write data in blocks as units and data to be written from the information processing apparatus, in which the request is generated based on the information; performing exclusive control, at a file level, on file requests received by the file access processing section using a file lock table, and performing exclusive control, at a block level, on file requests received by the file access

processing section using a logical-volume lock table; and outputting the I/O request corresponding to the request to write data and the data to be written to the storage device.

Independent claim 18 recites a method of controlling a storage device controlling apparatus including a plurality of channel controllers, each having a circuit board on which a file access processing section and an I/O processor are formed, the file access processing section receiving requests to input and output data in files as units sent from an information processing apparatus via a network, the I/O processor outputting I/O requests corresponding to the data to input and output data to a storage device. The method comprises performing exclusive control, at a file level, on file requests received by the file access processing section using a file lock table, and performing exclusive control, at a block level, on file requests received by the file access processing section using a logical-volume lock table; setting at least one of logical volumes logically set on a memory area of the storage device as a shared logical volume accessible from each of the channel controllers; and performing fail-over based on take-over information of each of the channel controllers, in which the take-over information is stored in the shared logical volume and used when one of the channel controllers takes over processing of another one of the channel controllers.

Independent claim 20 recites a method of controlling a storage device controlling apparatus including a channel controller having a circuit board on which a file access processing section and an I/O processor are formed, the file access processing section receiving requests to input and output data in files as units sent from at least one information processing apparatus via a network, the I/O processor outputting I/O requests corresponding to the requests to input and output data to a storage device. The method comprises performing exclusive control, at a file level, on file requests received by the file access processing section using a file lock table, and performing exclusive control, at a block level, on file requests received by the file access processing section using a logical-volume lock table; storing identification information of accessible the information processing apparatus by the file access processing section; and accepting the requests to input and output data only in a case where the requests to input and output data are sent from the information processing apparatus for which the identification information is stored.

One of the benefits that may be derived is that control of fast access to files is highly effective when accessing a file of a large data size.

B. Discussion of the References

1. U.S. Patent No. 5,423,044

This reference discloses a shared, distributed lock manager for loosely coupled processing systems. The manager operates using a partitionable lock space with logical processor connection.

The reference merely discloses an apparatus and process for managing shared distributed locks in a multiprocessing complex in which locks synchronize data access to identifiable sub-units of direct access storage devices. It does not teach or suggest a file lock table to be used to perform exclusive control, at a file level, on file requests received by the file access processing section; and a logical-volume lock table to be used to perform exclusive control, at a block level, on file requests received by the file access processing section, as recited in independent claims 1, 4, 6, 8, 10, 11, 14, 16, 18, and 20. It further fails to disclose performing fail-over based on take-over information of each of the channel controllers, in which the take-over information is stored in the shared logical volume and used when one of the channel controllers takes over processing of another one of the channel controllers, as recited in claims 8 and 18. It also fails to teach an access processing section that stores identification information of accessible the information processing apparatus, and accepts the requests to input and output data only in a case where the requests to input and output data are sent from the information processing apparatus for which the identification information is stored, as recited in claims 10 and 20.

2. U.S. Patent No. 6,105,099

This reference discloses a method for synchronizing use of dual and solo locking for two competing processors responsive to membership changes. Each processor maintains a lock table listing that processor's access state regarding the shared resource. Each processor repeatedly sends the other processor a state announcement message representing the processor's state.

The reference shows at FIG. 1B a digital data storage system in which storage adapters house respective lock tables. However, it does not teach or suggest a file lock table to be used to perform exclusive control, at a file level, on file requests received by the file



access processing section; and a logical-volume lock table to be used to perform exclusive control, at a block level, on file requests received by the file access processing section, as recited in independent claims 1, 4, 6, 8, 10, 11, 14, 16, 18, and 20. It further fails to disclose performing fail-over based on take-over information of each of the channel controllers, in which the take-over information is stored in the shared logical volume and used when one of the channel controllers takes over processing of another one of the channel controllers, as recited in claims 8 and 18. It also fails to teach an access processing section that stores identification information of accessible the information processing apparatus, and accepts the requests to input and output data only in a case where the requests to input and output data are sent from the information processing apparatus for which the identification information is stored, as recited in claims 10 and 20.

3. U.S. Patent Publication No. 2003/0204671 A1

This reference discloses a storage having NAS and SAN functions and a high degree of freedom to configure a system to reduce the management and operation cost. The storage includes a plurality of interface slots in which a plurality of interface controllers can be installed, a block I/O interface controller which has SAN functions and which can be installed in the slot, a file I/O interface controller which has NAS functions and which can be installed in the slots, a storage capacity pool including a plurality of disk devices accessible from the interface controllers, and a storage capacity pool controller to control the storage capacity pool.

The reference merely discloses a plurality of NAS clients in communication with a storage system having a plurality of channel controllers. However, it does not teach or suggest a file lock table to be used to perform exclusive control, at a file level, on file requests received by the file access processing section; and a logical-volume lock table to be used to perform exclusive control, at a block level, on file requests received by the file access processing section, as recited in independent claims 1, 4, 6, 8, 10, 11, 14, 16, 18, and 20. It further fails to disclose performing fail-over based on take-over information of each of the channel controllers, in which the take-over information is stored in the shared logical volume and used when one of the channel controllers takes over processing of another one of the channel controllers, as recited in claims 8 and 18. It also fails to teach an access processing section that stores identification information of accessible the information processing

apparatus, and accepts the requests to input and output data only in a case where the requests to input and output data are sent from the information processing apparatus for which the identification information is stored, as recited in claims 10 and 20.

4. U.S. Patent Publication No. 2004/0103099 A1

This reference discloses an inter-network relay storage apparatus that executes data relay between separated networks using a storage apparatus and performs exclusive control between systems in an operation equivalent to the case of a network connection. The relay storage apparatus has a storage unit having a data area for storing files to be transferred between the networks in file units, and a file management table for indicating the access status to the file, and data management unit for performing exclusive control between file systems for each one of the networks using the file management table. The exclusive control is performed in file units.

The reference shows a storage apparatus that performs exclusive control by using a file management table for indicating access status to a file. However, it does not teach or suggest a file lock table to be used to perform exclusive control, at a file level, on file requests received by the file access processing section; and a logical-volume lock table to be used to perform exclusive control, at a block level, on file requests received by the file access processing section, as recited in independent claims 1, 4, 6, 8, 10, 11, 14, 16, 18, and 20. It further fails to disclose performing fail-over based on take-over information of each of the channel controllers, in which the take-over information is stored in the shared logical volume and used when one of the channel controllers takes over processing of another one of the channel controllers, as recited in claims 8 and 18. It also fails to teach an access processing section that stores identification information of accessible the information processing apparatus, and accepts the requests to input and output data only in a case where the requests to input and output data are sent from the information processing apparatus for which the identification information is stored, as recited in claims 10 and 20.

5. U.S. Patent Publication No. 2004/0133650 A1

This reference relates to a decoupling client computers from file servers in a computer network by placing a network node (i.e., a file switch) between the client computers and the file servers. The file switch aggregates the file servers' responses to the

client computer's request and presents a single response back to the client computer, and performs this transaction aggregation function in a manner that is transparent to both the client computers and the file servers.

The reference merely shows a file switch computer that performs transaction aggregation functions in a manner that is transparent to client computers on a network and to a plurality of file servers. Although it includes a locking capability, it does not teach or suggest a file lock table to be used to perform exclusive control, at a file level, on file requests received by the file access processing section; and a logical-volume lock table to be used to perform exclusive control, at a block level, on file requests received by the file access processing section, as recited in independent claims 1, 4, 6, 8, 10, 11, 14, 16, 18, and 20. It further fails to disclose performing fail-over based on take-over information of each of the channel controllers, in which the take-over information is stored in the shared logical volume and used when one of the channel controllers takes over processing of another one of the channel controllers, as recited in claims 8 and 18. It also fails to teach an access processing section that stores identification information of accessible the information processing apparatus, and accepts the requests to input and output data only in a case where the requests to input and output data are sent from the information processing apparatus for which the identification information is stored, as recited in claims 10 and 20.

6. U.S. Patent Publication No. 2004/0133718 A1

This reference discloses a direct access storage system with combined block interface and file interface access. It shows a direct access storage system that includes interfaces for responding to block-level and file-level I/O requests. The storage controller includes suitable interfaces for receiving the read/write requests and effecting the reading of data to or the writing of data to the storage media.

While the reference includes a lock manager for determining whether access to a requested file is available (paragraphs [0044]-[0048]), it does not teach or suggest a file lock table to be used to perform exclusive control, at a file level, on file requests received by the file access processing section; and a logical-volume lock table to be used to perform exclusive control, at a block level, on file requests received by the file access processing section, as recited in independent claims 1, 4, 6, 8, 10, 11, 14, 16, 18, and 20. It further fails

to disclose performing fail-over based on take-over information of each of the channel controllers, in which the take-over information is stored in the shared logical volume and used when one of the channel controllers takes over processing of another one of the channel controllers, as recited in claims 8 and 18. It also fails to teach an access processing section that stores identification information of accessible the information processing apparatus, and accepts the requests to input and output data only in a case where the requests to input and output data are sent from the information processing apparatus for which the identification information is stored, as recited in claims 10 and 20.

7. U.S. Patent Publication No. 2004/0139167 A1

This reference discloses a scalable network attached storage system. The system includes one or more termination nodes, one or more file server nodes for maintaining file systems, one or more disk controller nodes for accessing storage disks respectively, and a switching fabric coupling the one or more termination nodes, file server nodes, and disk controller nodes. The one or more termination nodes, file server nodes, and disk controller nodes can be scaled as needed to meet user demands.

The reference merely discloses a scalable network attached storage system that includes a switching fabric coupling one or more termination nodes, file server nodes, and disk controller nodes. However, it does not teach or suggest a file lock table to be used to perform exclusive control, at a file level, on file requests received by the file access processing section; and a logical-volume lock table to be used to perform exclusive control, at a block level, on file requests received by the file access processing section, as recited in independent claims 1, 4, 6, 8, 10, 11, 14, 16, 18, and 20. It further fails to disclose performing fail-over based on take-over information of each of the channel controllers, in which the take-over information is stored in the shared logical volume and used when one of the channel controllers takes over processing of another one of the channel controllers, as recited in claims 8 and 18. It also fails to teach an access processing section that stores identification information of accessible the information processing apparatus, and accepts the requests to input and output data only in a case where the requests to input and output data are sent from the information processing apparatus for which the identification information is stored, as recited in claims 10 and 20.

8. U.S. Patent Publication No. 2002/0152339 A1

This reference discloses a direct access storage system with combined block interface and file interface access. The system includes a storage controller and storage media for reading data from or writing data to the storage media in response to SCSI, NFS, CIFS, or HTTP type read/write requests. The storage controller includes SCSI, NFS, CIFS, and HTTP interface adapters for receiving the read/write requests and effecting the reading of data to or the writing of data to the storage media.

While the reference includes a lock manager for determining whether access to a requested file is available (paragraphs [0035]-[0039]), it does not teach or suggest a file lock table to be used to perform exclusive control, at a file level, on file requests received by the file access processing section; and a logical-volume lock table to be used to perform exclusive control, at a block level, on file requests received by the file access processing section, as recited in independent claims 1, 4, 6, 8, 10, 11, 14, 16, 18, and 20. It further fails to disclose performing fail-over based on take-over information of each of the channel controllers, in which the take-over information is stored in the shared logical volume and used when one of the channel controllers takes over processing of another one of the channel controllers, as recited in claims 8 and 18. It also fails to teach an access processing section that stores identification information of accessible the information processing apparatus, and accepts the requests to input and output data only in a case where the requests to input and output data are sent from the information processing apparatus for which the identification information is stored, as recited in claims 10 and 20.

9. Japanese Patent Publication No. JP 2002-351703

This reference discloses providing a storage device that is easy to manage by effectively utilizing a drive capacity in the coexisting environment of the storage device of block form data and that of file form data. A block data input/output processing part 10-a converts block data and an address from a fiber channel port 50 to a data format inside of the storage device 1. A file data input/output processing part 10-b converts file data and an address from an Ethernet to the data format of the file system 20. The file system 20 indexes the address of a logical volume 35-b from the address of the system 20 and converts the file data into block data. A logical volume management part 30 indexes the address of a logical

volume 35-a for writing the block data from the address outputted by a processing part 10-a, converts this address or the address from the file system 20 to a physical address and writes/reads data to a drive.

The reference merely discloses a NAS system in which a network using TCP/IP protocols or the like connects a storage system and information processing apparatuses to implement access in file level from the information processing apparatuses. See present application at page 1, line 25 to page 2, line 3. It does not teach or suggest a file lock table to be used to perform exclusive control, at a file level, on file requests received by the file access processing section; and a logical-volume lock table to be used to perform exclusive control, at a block level, on file requests received by the file access processing section, as recited in independent claims 1, 4, 6, 8, 10, 11, 14, 16, 18, and 20. It further fails to disclose performing fail-over based on take-over information of each of the channel controllers, in which the take-over information is stored in the shared logical volume and used when one of the channel controllers takes over processing of another one of the channel controllers, as recited in claims 8 and 18. It also fails to teach an access processing section that stores identification information of accessible the information processing apparatus, and accepts the requests to input and output data only in a case where the requests to input and output data are sent from the information processing apparatus for which the identification information is stored, as recited in claims 10 and 20.

(f) In view of this petition, the Examiner is respectfully requested to issue a first Office Action at an early date.

Respectfully submitted,



Chun-Pok Leung  
Reg. No. 41,405

TOWNSEND and TOWNSEND and CREW LLP  
Two Embarcadero Center, 8<sup>th</sup> Floor  
San Francisco, California 94111-3834  
Tel: 650-326-2400  
Fax: 415-576-0300  
Attachments  
RL:rl  
60394567 v1

## BEST AVAILABLE COPY

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-351703

(43)Date of publication of application : 06.12.2002

(51)Int.Cl.

G06F 12/00

G06F 3/06

G06F 12/16

(21)Application number : 2001-156724

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 25.05.2001

(72)Inventor : FUJIMOTO KAZUHISA

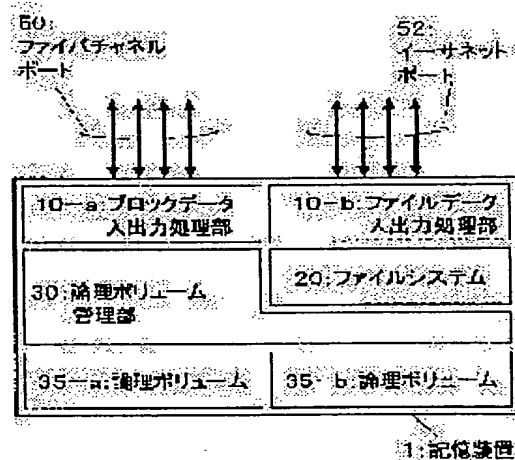
## (54) STORAGE DEVICE, FILE DATA BACKUP METHOD AND FILE DATA COPYING METHOD

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a storage device which is easy to manage by effectively utilizing a drive capacity in the coexisting environment of the storage device of block form data and that of file form data.

**SOLUTION:** A block data input/output processing part 10-a converts block data and an address from a fiber channel port 50 to a data format inside of the storage device 1. A file data input/output processing part 10-b converts file data and an address from an Ethernet (registered mark) to the data format of the file system 20. The file system 20 indexes the address of a logical volume 35-b from the address of the system 20 and converts the file data into block data. A logical volume management part 30 indexes the address of a logical volume 35-a for writing the block data from the address outputted by a processing part 10-a, converts this address or the address from the file system 20 to a physical address and writes/reads data to a drive.

図1



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Two or more drives which memorize data. A means to manage the storage region on the aforementioned two or more drives. The port which is the storage equipped with the above, and outputs and inputs block data, The port which outputs and inputs file data, and the radial transfer means of block data, It has the file system which has the function to perform the radial transfer means of file data, and the interconversion of file data and block data. The data outputted and inputted from the port which outputs and inputs the aforementioned block data The writing or read-out to the aforementioned storage region is performed through the radial transfer means of the aforementioned block data, and a means to manage the aforementioned storage region. The data outputted and inputted from the port which outputs and inputs the aforementioned file data are characterized by performing the writing or read-out to the aforementioned storage region through a means to manage the radial transfer means, the aforementioned file system, and the aforementioned storage region of the aforementioned file data.

[Claim 2] It is the storage characterized by consisting of the first storage region which memorizes the data with which the storage region of the aforementioned storage is outputted and inputted as block data in storage according to claim 1, and the second storage region which memorizes the data outputted and inputted as file data.

[Claim 3] Storage characterized by having a means to divide the storage region of the aforementioned storage into the first storage region of the above, and the second storage region of the above, in storage according to claim 2.

[Claim 4] Storage characterized by having a means by which a means to divide the aforementioned storage region assigns a part of first storage region of the above to the second storage region of the above, changes it, and carries out it in storage according to claim 3, and the means which assigns a part of second storage region of the above to the first storage region of the above, changes it, and carries out it.

[Claim 5] It is the storage characterized by consisting of the first storage region which memorizes the data with which the storage region of the aforementioned storage is outputted and inputted as block data in storage according to claim 1, the second storage region which memorizes the data outputted and inputted as file data, and the third storage region belonging to neither the aforementioned first nor the second storage region.

[Claim 6] Storage characterized by having a means to divide the storage region of the aforementioned storage into the first storage region of the above, the second storage region of the above, and the third storage region of the above, in storage according to claim 5.

[Claim 7] Storage characterized by having a means by which a means to divide the aforementioned storage region assigns, changes and makes a part of third storage region of the above the first storage region of the above, or the second storage region of the above in storage according to claim 6 if needed.

[Claim 8] The total of the aforementioned port which the aforementioned storage has in the storage of either a claim 1 or the claim 7 given in a claim is storage characterized by the number of connections which is being fixed and processes I/O of block data in it, and the number of

ports which processes I/O of file data being adjustable.

[Claim 9] Two or more drives which memorize data. A means to manage the storage region on the aforementioned two or more drives. Two or more ports which are the storage equipped with the above, and output and input an Internet Protocol packet, It has the file system which has the function to perform the radial transfer means of block data and file data, and the interconversion of file data and block data. two or more aforementioned ports It is divided into the first port group which outputs and inputs block data, and the second port group which performs I/O of file data. The data outputted and inputted from the port group of the above first The writing or read-out to the aforementioned storage region is performed through the radial transfer means of the aforementioned block data and file data, and a means to manage the aforementioned storage region. The data outputted and inputted from the port group of the above second are characterized by performing the writing or read-out to the aforementioned storage region through a means to manage the radial transfer means, the aforementioned file system, and the aforementioned storage region of the aforementioned block data and file data.

[Claim 10] It is the storage characterized by consisting of the first storage region which memorizes the data with which the storage region of the aforementioned storage is outputted and inputted as block data in storage according to claim 9, and the second storage region which memorizes the data outputted and inputted as file data.

[Claim 11] Two or more drives which memorize data. A means to manage the storage region on the aforementioned two or more drives. Two or more ports which are the storage equipped with the above, and output and input an Internet Protocol packet, It has the file system which has the function to perform the radial transfer means of block data and file data, and the interconversion of file data and block data. The data with which the radial transfer means of the aforementioned block data and file data is outputted and inputted discriminate block data or file data. It has the function processed as block data or file data. Block data performs the writing or read-out to the aforementioned storage region through the radial transfer means of block data and file data, and a means to manage the aforementioned storage region. File data is characterized by performing the writing or read-out to the aforementioned storage region through a means to manage the radial transfer means, the aforementioned file system, and the aforementioned storage region of block data and file data.

[Claim 12] It is the storage characterized by consisting of the first storage region which memorizes the data with which the storage region of the aforementioned storage is outputted and inputted as block data in storage according to claim 11, and the second storage region which memorizes the data outputted and inputted as file data.

[Claim 13] Storage with which a means to manage the aforementioned storage region is characterized by managing the aforementioned storage region as a logical volume in the storage of either a claim 1 or the claim 12 given in a claim.

[Claim 14] It is the backup method of the file data between the storage which memorizes other block data connected with storage according to claim 2 through the port which outputs and inputs the block data of this storage. The port which performs I/O of the means and the radial transfer means of block data of managing the aforementioned storage region of the storage of the claim 2 aforementioned publication, and block data is minded. The backup method of the file data characterized by outputting and inputting the data of the second storage region which memorizes the file data of the storage of the claim 2 aforementioned publication to the storage which memorizes block data besides the above.

[Claim 15] It is the backup method of the file data between the storage which memorizes other block data connected with storage according to claim 10 through the port which outputs and inputs the block data of this storage. The port which outputs and inputs the Internet Protocol packet the radial transfer means of file data and for a means to manage the aforementioned storage region of the storage of the claim 10 aforementioned publication, block data, and block data is minded. The backup method of the file data characterized by outputting and inputting the data of the second storage region which memorizes the file data of the storage of the claim 10 aforementioned publication to the storage which memorizes block data besides the above.

[Claim 16] It is the backup method of the file data between the storage which memorizes other

block data connected with storage according to claim 12 through the port which outputs and inputs the block data of this storage. The port which performs I/O of the radial transfer means of the means, the block data, and the file data which manage the aforementioned storage region of the storage of the claim 12 aforementioned publication, and an Internet Protocol packet is minded. The backup method of the file data characterized by outputting and inputting the data of the second storage region which memorizes the file data of the storage of the claim 12 aforementioned publication to the storage which memorizes block data besides the above.

[Claim 17] The storage (following, the first storage) of the first claim 2 aforementioned publication, and the storage of the second claim 2 aforementioned publication Are the copy method which copies file data in between, and the port which outputs and inputs the aforementioned file data beforehand is minded. (The following, the second storage) To the aforementioned file system of the second storage of the above, from the aforementioned file system of the first storage of the above Notify the portion set as the copy object in the storage region of the above second, and the port which performs a means to manage the aforementioned storage region, the radial transfer means of block data, and I/O of block data is minded after that. The copy method of the file data characterized by copying the portion for a copy of the aforementioned storage region to the second storage of the above from the first storage of the above.

[Claim 18] The storage (following, the first storage) of the first claim 10 aforementioned publication, and the storage of the second claim 10 aforementioned publication Are the copy method which copies file data in between, and the port which outputs and inputs the Internet Protocol packet for the aforementioned file data beforehand is minded. (The following, the second storage) To the aforementioned file system of the second storage of the above, from the aforementioned file system of the first storage of the above A means to notify the portion set as the copy object in the storage region of the above second, and to manage the aforementioned storage region after that, The port which outputs and inputs the radial transfer means of block data and file data and the Internet Protocol packet for block data is minded. The copy method of the file data characterized by copying the portion for a copy of the aforementioned storage region to the second storage of the above from the first storage of the above.

[Claim 19] The storage (following, the first storage) of the first claim 12 aforementioned publication, and the storage of the second claim 12 aforementioned publication Are the copy method which copies file data in between, and the port which outputs and inputs the aforementioned Internet Protocol packet beforehand is minded. (The following, the second storage) To the aforementioned file system of the second storage of the above, from the aforementioned file system of the first storage of the above A means to notify the portion set as the copy object in the storage region of the above second, and to manage the aforementioned storage region after that, The port which performs the radial transfer means of block data and file data and I/O of an Internet Protocol packet is minded. The copy method of the file data characterized by copying the portion for a copy of the aforementioned storage region to the second storage of the above from the first storage of the above.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the storage which stores data in a drive, the storage which output and input data in block data form in a detail, and the storage which output and input data in file data form more.

[0002]

[Description of the Prior Art] Data practical use is bearing the important role on the corporate strategy by the spread of the cooperation between companies represented with the present information society by the electronic commerce between companies through the Internet, and supply chain management. The storage system in which information is stored in such a background is central existence of IT plat form and \*\*\*\*\* Moreover, the cost which maintenance of a storage system and management take with the explosive increase in amount of information is also increasing rapidly. For this reason, it makes system-wide employment, maintenance, and management easy, and is in the inclination which cuts down TCO (Total Cost of Ownership) while each company centralizes the server group connected with a storage system and it in a data center, makes data sharing from various servers possible and performs unitary management of data.

[0003] The storage area network (it abbreviates to SAN (Storage Area Network) hereafter) which is a network only for storage which connects between two or more servers and two or more storage with many-to-many using the switch the fiber channel which is the interface which connects between storage with a server as a method of sharing the data stored in the storage group, and for fiber channels from various server groups is known. The storage connected with SAN represented by the disk array outputs [ while the application performed on a server treats data as data of file format ] and inputs data for data as data of block form. Therefore, in case data are outputted and inputted between a server and storage, the file system on a server changes the data of file format into the data of block form, and performs the I/O to storage through SAN.

[0004] On the other hand, recently, network connection type storage (it omits Following NAS (NetworkAttached Storage)) is spreading rapidly as a method of sharing the data stored in storage from various servers. NAS has a file system in storage, between a server and NAS, I/O of data is performed as data of file format, and the data of file format are changed into the data of block form in the file system in NAS, and it memorizes them to a drive. Therefore, NAS is connected to LAN (Local Area Network) which has permeated as a general network which communicates between servers. As mentioned above, SAN and NAS have spread as a means to share data, and as shown in drawing 2, the environment where NAS7 connected with the storage represented within a data center by the disk array equipment 6 connected with SAN2 of FC (fiber channel) base and LAN3 is intermingled is circulated.

[0005] Moreover, although it said above that SAN is the network which used as the base the fiber channel which exchanges the data of block form The Internet Protocol (it omits Following IP (Internet Protocol)) communication currently generally used in communication between the host servers 1 performed through LAN3 is used now. Standardization of the method for

outputting and inputting the data of the block form between a host server and storage is advanced, and it is thought that SAN9 which used Ethernet as the base spreads in the future. In this case, a bird clapper can be considered by the environment where disk array equipment 6 and NAS7 are intermingled with a gestalt as shown in drawing 3. In order that NAS7 connected to LAN3 may exchange a lot of data between the host servers 1, it presses the load of LAN3 and has possibility of enough of checking communication between the important host servers 1. Therefore, when SAN9 of the Ethernet base spreads, NAS7 shown in drawing 3 can consider the gestalt connected to the direction of SAN9 of the Ethernet base.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As shown in drawing 2 and drawing 3, although gestalten differ, respectively, the environment where disk array equipment 6 and NAS7 are intermingled in a data center is considered to spread increasingly from now on. Thus, in the environment where a different-species system exists separately, there is a problem that the maintenance control of a system becomes complicated, moreover, disk array equipment 6 and NAS7 — also in which, since it is data of block form which are memorized to a drive, it is theoretically possible to share the drive for memorizing data. However, since it was a separate system conventionally, there was a problem that it was difficult to share a drive. Moreover, in NAS, there was a problem that backup and the copy of data were slow, compared with storage, such as disk array equipment which exchanges the data of block form directly without minding a file system, since a file system is minded for data with other storage. Possible [ a deployment of drive capacity ], management of a system offers easy storage and the purpose of this invention has it in cutting down TCO of storage. More specifically, in the mixture environment of the block formal data storage equipment represented by disk array equipment and the file-format data storage equipment represented by NAS, a deployment of drive capacity is possible for the purpose of this invention, and it is to offer the storage which can accelerate backup and the copy of offering the storage with which management was simplified, and file-format data.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In the storage which has a means to manage two or more drives which memorize data, and the storage region on the aforementioned two or more drives in this invention in order to attain the above-mentioned purpose The port which outputs and inputs block data, the port which performs I/O of file data, The radial transfer means of block data, the radial transfer means of file data, And the data outputted and inputted from the port which is equipped with the file system which has the function to perform the interconversion of file data and block data, and outputs and inputs the aforementioned block data The writing or read-out to the aforementioned storage region is performed through the radial transfer means of the aforementioned block data, and a means to manage the aforementioned storage region. The data outputted and inputted from the port which outputs and inputs the aforementioned file data are made to perform the writing or read-out to the aforementioned storage region through a means to manage the radial transfer means, the aforementioned file system, and the aforementioned storage region of the aforementioned file data. Moreover, the first storage region which memorizes the data with which the storage region of the aforementioned storage is outputted and inputted as block data, It consists of the second storage region which memorizes the data outputted and inputted as file data. It has a means to divide the storage region of the aforementioned storage into the first storage region of the above, and the second storage region of the above. It is made to have a means by which a means to divide the aforementioned storage region assigns a part of first storage region of the above to the second storage region of the above, changes it, and carries out it, and the means which assigns a part of second storage region of the above to the first storage region of the above, changes it, and carries out it. Moreover, the first storage region which memorizes the data with which the storage region of the aforementioned storage is outputted and inputted as block data, The second storage region which memorizes the data outputted and inputted as file data, And it consists of the third storage region belonging to neither the aforementioned first nor the second storage region. The storage region of the aforementioned storage The first storage region of the above, the second storage region of the above, And it has a means to divide into the third storage region of the

above, and is made to have a means by which a means to divide the aforementioned storage region assigned, changed and makes a part of third storage region of the above the first storage region of the above, or the second storage region of the above if needed. Moreover, it is fixed and the total of the aforementioned port which the aforementioned storage has is made to make adjustable the number of connections which processes I/O of block data in it, and the number of ports which processes I/O of file data. Moreover, it sets to the storage region which has a means to manage two or more drives which memorize data, and the storage region on the aforementioned two or more drives. The radial transfer means of two or more ports which output and input an Internet Protocol packet, block data, and file data, it has the file system which has the function to perform the interconversion of file data and block data, and two or more aforementioned ports It is divided into the first port group which outputs and inputs block data, and the second port group which performs I/O of file data. The data outputted and inputted from the port group of the above first The writing or read-out to the aforementioned storage region is performed through the radial transfer means of the aforementioned block data and file data, and a means to manage the aforementioned storage region. The data outputted and inputted from the port group of the above second are made to perform the writing or read-out to the aforementioned storage region through a means to manage the radial transfer means, the aforementioned file system, and the aforementioned storage region of the aforementioned block data and file data. Moreover, it sets to the storage which has a means to manage two or more drives which memorize data, and the storage region on the aforementioned two or more drives. The radial transfer means of two or more ports which output and input an Internet Protocol packet, block data, and file data, And it has the file system which has the function to perform the interconversion of file data and block data. The data with which the radial transfer means of the aforementioned block data and file data is outputted and inputted discriminate block data or file data. It has the function data processed as block data or file data. Block data performs the writing or read-out to the aforementioned storage region through the radial transfer means of block data and file data, and a means to manage the aforementioned storage region. The file data is made to perform the writing or read-out to the aforementioned storage region through a means to manage the radial transfer means, the aforementioned file system, and the aforementioned storage region of block data and file data.

[0008]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the example of this invention is explained using a drawing.

<<example 1>> One example of this invention is shown in drawing 1, drawing 4, and drawing 7. this example describes the case where the unit which manages the storage region of storage is a logical volume. About other cases, the same effect is acquired by applying the view of this example. Drawing 1 shows the logical organization of storage 1. Storage 1 consists of the Ethernet port 52 of four fiber channel ports [ 50 or 4 ], block data radial transfer section 10-a, file data radial transfer section 10-b, the logical volume Management Department 30, a file system 20, logical volume 35-a, and b. Logical volume 35-a and b are formed on the physical address of two or more drives of the logical volume Management Department 30, the logical volume Management Department 30 manages the storage region on these two or more drives, and the table (it abbreviates to an address translation table hereafter) which matches the address of a logical volume and the physical address on a drive in the logical volume Management Department 30 is held (not shown). A logical volume is divided into logical volume 35-a for data (it abbreviates to block data hereafter) storage of block form, and logical volume 35-b for data (it abbreviates to file data hereafter) storage of file format. Here, if the fiber channel port 50 is a port which can output and input block data, such as for example, not only this but a SCSI port, it is satisfactory. Moreover, if an Ethernet port is a port which can output and input not only this but file data, it is satisfactory.

[0009] One of the main examples of mounting composition of the logical organization of drawing 1 is shown in drawing 7. Storage 1 consists of four RAID modules 42 which have one fiber channel port 50, respectively, one file server 40 which has four Ethernet ports 52, and two or more drives 44. A file server 40 and four RAID modules 42 are connected by four fiber channels

4. Here, it does not pass over the above-mentioned number in the one example, and there is what limits the number above. [ no ] If the correspondence relation between the logical organization of drawing 1 and the mounting composition of drawing 7 is explained, the block data radial transfer section (10-a) in drawing 1 and logical volume Management Department (30) correspond to the RAID module (42) in drawing 7 mostly. The file data radial transfer section (10-b) and the file system (20) in drawing 1 correspond to the file server (40) in drawing 7 mostly, and the output of a file server (40) is connected to a RAID module (42) by the fiber channel. The logical volume (35-a, 35-b) corresponds to the drive (44).

[0010] Here, although the total of the port which storage 1 has is fixed to eight from a limit of the physical size of storage, the number of the fiber channel ports 50 can be increased by increasing the number of the RAID modules 42. In this case, the number of the Ethernet ports 52 where only the increment of a fiber channel port is connected with a file server is reduced. The number of the fiber channel ports 50 can be increased also by increasing the number of the fiber channel ports 50 connected with one RAID module 42. On the contrary, when increasing the number of the Ethernet ports 52 connected with a file server 40, the number of the fiber channel ports 50 where only the increment is connected with the RAID module 42 is reduced. By carrying out like this, it becomes possible to set up the number of the fiber channel ports 50, and the number of the Ethernet ports 52 according to a demand of a user.

[0011] As shown in drawing 11, the RAID module 42 consists of the input/output controller 150 connected with the fiber channel shown in the fiber channel port 50 and drawing 12 by the fiber channel 4 from a file server, the drive controller 160 which leads to drive 44 by the fiber channel 4, the logical volume controller 170, and a data buffer 165. Radial transfer of block data is performed in an input/output controller 150. Moreover, by the drive controller 160, the writing and read-out processing of the block data to a drive are performed. Moreover, in a data buffer 165, the data between an input/output controller 150 and the drive controller 160 are buffered. Moreover, by the logical volume controller 170, a logical volume composition table is held and matching of the block data and the logical volume which are demanded on the table is performed. Moreover, conversion of the logical address of block data and a physical address is performed.

[0012] As shown in drawing 12, a file server 40 consists of a data buffer 166 with the input/output controller 151 connected with the Ethernet port 52 with Ethernet 5, the input/output controller 152 connected with the RAID module 42 by the fiber channel 4, and a processor 180. Radial transfer of file data is performed in an input/output controller 151. Moreover, in an input/output controller 152, the writing and read-out processing of the block data to the RAID module 42 are performed. Moreover, in a data buffer 166, the data between an input/output controller 151 and an input/output controller 152 are buffered. Moreover, in the processor 180, UNIX (registered trademark) is operating as an OS and NFS (Network File System) is operating as the file system. Processing which changes into the address of block data the file data by which this file system is accessed from a host server is performed. Here, OS does not restrict a file system to NFS in addition to UNIX, either. If it has the function which File IO (input/output request of file-format data) is received from a host server, and it is changed into Block IO (input/output request of block formal data), and is accessed to the RAID module 42, there is no problem.

[0013] Allocation of logical volume 35-a for block data and logical volume 35-b for file data is performed by setting up the logical volume composition table in the storage 1 in which allocation of each logical volume is shown from the service processor (it abbreviating to SVP (Service Processor) hereafter) which sets up / manages configuration information in storage 1. As a service processor, the notebook computer connected with storage 1 by LAN can be used, for example. A service processor accesses the logical volume controller 170 shown in drawing 11. At the time of initial setting of storage 1, remaining numbers of logical volumes are assigned to block data for a required number of logical volumes for file data among the total logical volumes. After working storage 1, for example, when the opening of logical volume 35-a for block data is lost and an intact logical volume is in logical volume 35-b for file data, a required number of logical volumes are assigned and changed to logical volume 35-a for block data among intact logical volume 35-b for file data by rewriting a logical volume composition table from a service

processor. Although it is natural, when [ this ] reverse, allocation of a logical volume is changed by rewriting a logical volume composition table.

[0014] Hereafter, the writing of block data and file data and operation of each part at the time of read-out are shown. When writing in block data, block data is inputted from the fiber channel port 50. Next, by block data radial transfer section 10-a, protocol processing of a fiber channel is performed and it changes into the data format of the storage 1 interior from the data format for fiber channels. At the logical volume Management Department 30, the address of logical volume 35-a which should write in block data is deduced from the address sent together with data. Block data is written in the physical address on the drive specified by the address translation table in the logical volume Management Department 30 after that.

[0015] When reading block data, the address of power logical volume 35-a which reads block data from the address of the block data specified from the host computer is deduced. Then, data are read from the physical address on the drive specified by the address translation table in the logical volume Management Department 30, and after changing into the data format for fiber channels from the data format of the storage 1 interior and performing protocol processing of a fiber channel by block data radial transfer section 10-a, it outputs from the fiber channel port 50.

[0016] When writing in file data, file data is inputted from the Ethernet port 52. Next, by file data radial transfer section 10-b, Internet Protocol processing is performed and it changes into the data format for file system 20. In a file system 20, the address of logical volume 35-b which memorizes data is deduced from file data, and file data is changed into block data. Then, it writes in the physical address on the drive specified by the address translation table in the logical volume Management Department 30.

[0017] When reading file data, in a file system 20, the address of logical volume 35-b is deduced from the file data specified from the host computer. Then, block data is read from the physical address on the drive specified by the address translation table in the logical volume Management Department 30, and it changes into file data in a file system 20, and by file data radial transfer section 10-b, it changes into the data format for Internet Protocol from the data format for file system 20, and outputs from the Ethernet port 52.

[0018] According to this example, the disk array equipment 6 and NAS7 which are shown in drawing 2 are made intermingled in one system, and since it becomes possible to share the drive thereby, memorizes block data and file data, a deployment of drive capacity is attained. Moreover, thereby, management of a system is simplified. It becomes possible to cut down TCO of storage by these.

[0019] Moreover, in this example, a logical volume as shown in drawing 4 can also be assigned. That is, a logical volume is divided into logical volume 35-a for block data storage, logical volume 35-b for file data storage, and logical volume 35-c belonging to neither. Allocation of a logical volume is performed like the method explained in drawing 1 by setting up the logical volume composition table in the logical volume Management Department 30 by the service processor. After working storage 1, for example, when the opening of logical volume 35-a for block data is lost, a required number of logical volumes are assigned and changed to logical volume 35-a for block data among logical volume 35-c by rewriting a logical volume composition table from a service processor. It is the same when the opening of logical volume 35-b for file data is lost. Moreover, an intact logical volume or the logical volume which it stopped using can also be assigned and changed to logical volume 35-c among logical volume 35-a or 35-b by rewriting a logical volume composition table from a service processor. According to how to assign drawing 4, even when an opening is lost to both logical volume 35-a for block data, and logical volume 35-b for file data, it becomes possible to newly add a logical volume.

[0020] <<example 2>> Other examples of this invention are shown in drawing 5 and drawing 8. This example describes the case where the unit which manages the storage region of storage is a logical volume. About other cases, the same effect is acquired by applying the view of this example. Drawing 5 shows other logical organization of storage 1. The logical organization of the storage 1 shown in drawing 5 is the same as that of the composition shown in drawing 1 of an example 1 except for block data radial transfer section 10-a of drawing 1 and file data radial

transfer section 10-b being unified, and having Ethernet port 54-a for four block data, and Ethernet port 54-b for four file data as a port with block data and the file data radial transfer section, and a bird clapper. If an Ethernet port is a port which can output and input not only this but an Internet Protocol packet, it is satisfactory.

[0021] One of the main examples of mounting composition of the logical organization of drawing 5 is shown in drawing 8. Storage 1 consists of four RAID modules 43 which have one Ethernet port 54-a, respectively, one file server 40 which has four Ethernet port 54-b, and two or more drives 44. A file server 40 and four RAID modules 43 are connected with four Ethernet 5. Here, it does not pass over the above-mentioned number in the one example, and there is what limits the number above. [ no ] Here, although the total of the port which storage 1 has is fixed to eight from a limit of the physical size of storage, the number of Ethernet port 54-a can be increased by increasing the number of the RAID modules 43. In this case, the number of Ethernet port 54-b with which only the increment of Ethernet port 54-a is connected with a file server is reduced. The number of Ethernet port 54-a can be increased also by increasing the number of Ethernet port 54-a connected with one RAID module 43. On the contrary, when increasing the number of Ethernet port 54-b connected with a file server 40, the number of Ethernet port 54-a with which only the increment is connected with the RAID module 43 is reduced. By carrying out like this, it becomes possible to set up the number of Ethernet port 54-a, and the number of Ethernet port 54-b according to a demand of a user.

[0022] The composition of the RAID module 43 turns into composition which transposed the fiber channel 4 connected with an input/output controller 150 to Ethernet 5 in the RAID module 42 shown in drawing 11. An input/output controller 150 inputs the block data from Ethernet port 54-a, and the block data which changed the file data from Ethernet port 54-b by the file server 40, and was obtained. And the function to process an Internet Protocol packet is newly added to an input/output controller 150. In an input/output controller 150, for example like iSCSI, the Internet Protocol packet which put the packet of the SCSI protocol which exchanges block data on the interior is processed, the packet of the SCSI protocol in Internet Protocol is taken out, or the packet of a SCSI protocol is carried on an Internet Protocol packet. Furthermore, radial transfer of the block data in the packet of a SCSI protocol is performed. Processing of other parts is the same as that of the RAID module 42. The file server 40 is the same as that of an example 1.

[0023] Hereafter, the writing of block data and file data and operation of each part at the time of read-out are shown. When writing in block data, block data is inputted from Ethernet port 54-a for block data. Next, in block data and the file data radial transfer section 11, Internet Protocol processing is performed, the packet of a SCSI protocol is taken out from an Internet Protocol packet, block data is further taken out from the inside of the packet of a SCSI protocol, and it changes into the data format of the storage 1 interior. Subsequent processing is the same as that of an example 1.

[0024] When reading block data, in block data and the file data radial transfer section 11, Internet Protocol processing is performed, the packet of a SCSI protocol is taken out from an Internet Protocol packet, and the address of the block data read further is deduced. The address of power logical volume 35-a which reads block data from the address of the block data is deduced. Then, data are read from the physical address on the drive specified by the address translation table in the logical volume Management Department 30, and in block data and the file data radial transfer section 11, it changes into the data format of a SCSI protocol from the data format of the storage 1 interior, the packet of a SCSI protocol is put on an Internet Protocol packet, and it outputs from Ethernet port 54-a.

[0025] When writing in file data, file data is inputted from Ethernet port 54-b. Next, in block data and the file data radial transfer section 11, Internet Protocol processing is performed and it changes into the data format for file system 20. Subsequent processing is the same as that of an example 1.

[0026] When reading file data, it is the same as that of an example 1 except performing processing performed by file data radial transfer section 10-b in block data and the file data

radial transfer section 11. According to this example, the disk array equipment 6 and NAS7 which are shown in drawing 3 are made intermingled in one system, and since it becomes possible to share the drive which memorizes block data and file data, a deployment of drive capacity is attained. Moreover, thereby, management of a system is simplified. It becomes possible to cut down TCO of storage by these. Moreover, also in this example, a logical volume as shown in drawing 4 can be assigned.

[0027] <<example 3>> Other examples of this invention are shown in drawing 6 and drawing 13. This example describes the case where the unit which manages the storage region of storage is a logical volume. About other cases, the same effect is acquired by applying the view of this example. Drawing 6 shows other logical organization of storage 1. The logical organization of the storage 1 shown in drawing 6 is the same as that of the composition shown in drawing 5 of an example 2 except for having four block data and the Ethernet port 56 of file data common use as a port. If an Ethernet port is a port which can output and input not only this but an Internet Protocol packet, it is satisfactory.

[0028] One of the main examples of mounting composition of the logical organization of drawing 6 is shown in drawing 13. Storage 1 consists of one IP (Internet Protocol) switch 46 which has four block data and the Ethernet port 56 of file data common use, four RAID modules 43, one file server 40, and two or more drives 44. IP switch 46 and four RAID modules 43 are connected with four Ethernet 5. Moreover, a file server 40 and four RAID modules 43 are connected by four fiber channels 4. Moreover, IP switch 46 and a file server 40 are connected with two Ethernet 5. IP switch 46 judges whether the data inputted from the Ethernet port 56 are block data, or it is file data, in the case of block data, outputs it at the RAID module 43, and, in the case of file data, is outputted at a file server 40. In a file server 40, file data is changed into block data and it outputs to the RAID module 43. Here, it does not pass over the above-mentioned number in the one example, and it does not limit the number above. The RAID module 43 is the same as that of the composition of the RAID module 43 stated in the example 2, and a function. The file server 40 is the same as that of the composition shown in drawing 12. How to assign a logical volume is the same as that of an example 1.

[0029] Hereafter, the writing of block data and file data and operation of each part at the time of read-out are shown. In this example, block data and file data are inputted from the common Ethernet port 56. And in block data and the file data radial transfer section, Internet Protocol processing is performed and the packet for block data or for file data is discriminated by the port number shown in the TCP packet in an Internet Protocol packet. Subsequent processing performs operation shown in the example 2 according to either block data or the file data, and same operation. According to this example, the disk array equipment 6 and NAS7 which are shown in drawing 3 are made intermingled in one system, and since it becomes possible to share the drive which memorizes block data and file data, a deployment of drive capacity is attained. Moreover, thereby, management of a system is simplified. It becomes possible to cut down TCO of storage by these. Moreover, also in this example, a logical volume as shown in drawing 4 can be assigned.

[0030] <<example 4>> The method of high-speed backup of the file data in this invention is shown in drawing 9. This example describes the case where the unit which manages the storage region of storage is a logical volume. About other cases, the same effect is acquired by applying the view of this example. Drawing 9 shows the example which backs up the file data of the storage 1 of drawing 1 stated in the example 1 to a tape unit 60 by the SAN2 course of FC (fiber channel) base. A tape unit 60 has the interface of the fiber channel 4, and performs writing/read-out of block data. The host server 1 has the interface of both the fiber channel 4 and Ethernet 5. The host server 1 is LAN3 and Ethernet port 52 course, specifies the directory of the file data which backs up and publishes a backup demand to storage 1. The file system 20 which received the demand deduces the logical volume for backup from the file directory for backup, and notifies the logical volume Management Department 30 of object volume, and a demand is published [backing up as block data, and ]. The logical volume Management Department 30 which received the demand reads data from the physical address on the drive of the demand logical volume specified by the address translation table. After changing the read

data into the data format for fiber channels from the data format of the storage 1 interior by block data radial transfer section 10-a and performing protocol processing of a fiber channel, from the fiber channel port 50, by the SAN2 course of FC base, it transmits to a tape unit 60 and records on it.

[0031] The feature of this example is backing up file data by the data path 101 shown in drawing 9, without minding a file system 20. Generally, since a tape unit performed only writing/read-out of block data, when file data was backed up, it needed to back up data to the tape unit as block data through the server which has a file system. When drawing 9 explains, it is the way the host server 1 reads the file data for backup from storage 1 by LAN3 course, and writes in a tape unit 60 via SAN of FC base as block data.

[0032] Since it becomes possible to back up data to a direct tape unit according to this example, without minding a server, high-speed backup of file data is attained. Moreover, since it becomes possible to back up file data to a tape unit, without minding a file system according to this example when it becomes possible for a tape unit to have a file system and to back up file data, a part for the processing overhead in a file system will be cut down in the future, and it becomes accelerable [backup of file data]. Also in the storage 1 of the composition of an example 2 and an example 3, when carrying out this example, it is satisfactory, and the same effect as this example is acquired.

[0033] <<example 5>> The method of the high-speed remote copy of the file data in this invention is shown in drawing 10. This example describes the case where the unit which manages the storage region of storage is a logical volume. About other cases, the same effect is acquired by applying the view of this example. Drawing 10 shows the method of the remote copy of the file data in the storage 1 of drawing 5 stated in the example 2. A remote copy is technology which copies to the disk array equipment of a site which left geographically the data of the disk array equipment of a certain site, and doubles data. With remote copy technology, when the disk array equipment of one site is downed by the disaster caused by man, the natural disaster, etc., in order to continue the business which is using the data of the disk array equipment, it becomes possible to use the data of the disk array equipment of another [which data have doubled] site, and the availability of a system improves.

[0034] Storage 1-1 and 1-2 are the storage of drawing 5 stated in the example 2. Storage 1-1 and 1-2 are in the data center in the geographically distant place, and each is connected to SAN 9-1 of each Ethernet base, and 9-2. Moreover, SAN 9-1 of the Ethernet base and 9-2 are mutually connected through the Internet 8. This example is using the conventional remote copy technology as the base, the control system of the remote copy between storage 1-1 and 1-2 is fundamentally the same in the conventional remote copy technology, and this example describes only the path 106 of the data within the required new processing 105 and the storage at the time of a remote copy here.

[0035] The case where the remote copy of the file data is carried out from storage 1-1 to 1-2 is described. The host server 1-1 specifies the directory of the file data made into the object of a remote copy, and publishes a remote copy demand to storage 1-1 through Ethernet port 54-b for file data. The file system 20-1 of the storage 1-1 which received the demand deduces the logical volume for a remote copy from the file directory for a remote copy, and notifies beforehand carrying out the remote copy of the object logical volume by IP (Internet Protocol) communication through Ethernet port 54-b, without minding a file system from Ethernet port 54-a for block data to the file system 20-2 of storage 1-2 (arrow 105 in drawing). As for the file system which received the notice, file data returns the consent to the notice from a file system 20-1 to a file system 20-1, as for 20-2, while notifying the logical volume Management Department 30-2 of being inputted from Ethernet port 54-a for block data, without minding a file system, and the target logical volume. The file system 20-1 which received it notifies the logical volume Management Department 30-1 of the volume for a remote copy.

[0036] The case where the demand whose above-mentioned remote copy demand copies all the file data of the volume for a copy to below from storage 1-1 1-2, and the demand which updates the file data updated by storage 1-2 when the file data in the volume for a copy of storage 1-1 is updated after a copy are included is explained. The logical volume Management Department



30-1 reads the notified volume for a remote copy from a drive, it is block data and the file data radial transfer section 11-1, changes into the data format of a SCSI protocol from the data format of the storage 1 interior, puts the packet of a SCSI protocol on an Internet Protocol packet, and transmits to storage 1-2 by the SAN9 course of the Ethernet base from Ethernet port 54-a. The logical volume Management Department 30-2 which received the data of a remote copy discriminates that it is the remote copy of file data from the address of the object logical volume sent with data, and copies object volume. (Arrow 106 in drawing). Moreover, when the data in the volume set as the copy object in storage 1-1 are updated, the updated applicable data are read from a drive, in block data and the file data radial transfer section 11-1, it changes into the data format of a SCSI protocol from the data format of the storage 1 interior, the packet of a SCSI protocol is put on an Internet Protocol packet, and it transmits to storage 1-2 by the SAN9 course of the Ethernet base from Ethernet port 54-a. The logical volume Management Department 30-2 which received the data of a remote copy discriminates that it is the remote copy of file data from the address of the object logical volume sent with data, and updates the applicable data in object volume (arrow 106 in drawing).

[0037] Since it becomes possible to perform the remote copy of the file data between storage, without minding a file system according to this example, a part for the processing overhead in a file system is cut down, and it becomes possible to accelerate the remote copy of file data. Also in the storage 1 of the composition of an example 1 and an example 3, when carrying out this example, it is satisfactory, and the same effect as this example is acquired.

[0038]

[Effect of the Invention] According to this invention, in the mixture environment of the block formal data storage equipment represented by disk array equipment and the file-format data storage equipment represented by NAS, a deployment of drive capacity is possible and the storage with which management was simplified can be offered. Moreover, it becomes possible to offer the storage which can accelerate backup and the copy of file-format data.

---

[Translation done.]



## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

## [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the logical organization of the storage by this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing the mixture environment of disk array equipment and NAS.

[Drawing 3] It is drawing showing other mixture environment of disk array equipment and NAS.

[Drawing 4] It is drawing showing other logical organization of the storage by this invention.

[Drawing 5] It is drawing showing other logical organization of the storage by this invention.

[Drawing 6] It is drawing showing other logical organization of the storage by this invention.

[Drawing 7] It is drawing showing the mounting composition of the storage shown in drawing 1.

[Drawing 8] It is drawing showing the mounting composition of the storage shown in drawing 5.

[Drawing 9] It is drawing showing the backup method of the file-format data from the storage of this invention to a tape unit.

[Drawing 10] It is drawing showing how to perform the remote copy of file-format data between the storage of this invention.

[Drawing 11] It is drawing showing the composition of the RAID module shown in drawing 7.

[Drawing 12] It is drawing showing the composition of a file server shown in drawing 7.

[Drawing 13] It is drawing showing the mounting composition of the storage shown in drawing 6.

## [Description of Notations]

1 Storage

2, 9-1, 9-2 SAN

3 LAN

8 Internet

10-a Block data radial transfer section

10-b File data radial transfer section

11 12 Block data and the file data radial transfer section

20 File System

30 Logical Volume Management Department

35-a, 35-b, 35-c Logical volume

40 File Server

42 43 RAID module

44 Drive

46 IP Switch

60 Tape Unit

150, 151, 152 Input/output controller

165 166 Data buffer

170 Logical Volume Controller

180 Processor

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-351703

(P2002-351703A)

(43) 公開日 平成14年12月6日 (2002. 12. 6)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 6 F 12/00	5 0 1	G 0 6 F 12/00	5 0 1 A 5 B 0 1 8
	5 1 4		5 1 4 E 5 B 0 6 5
	5 3 1		5 3 1 M 5 B 0 8 2
3/06	3 0 1	3/06	3 0 1 N
12/16	3 1 0	12/16	3 1 0 M

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2001-156724(P2001-156724)

(22) 出願日 平成13年5月25日 (2001. 5. 25)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 藤本 和久

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74) 代理人 100099298

弁理士 伊藤 修 (外1名)

Fターム(参考) 5B018 GA04 HA04 MA14

5B065 CD02 CE04

5B082 CA01

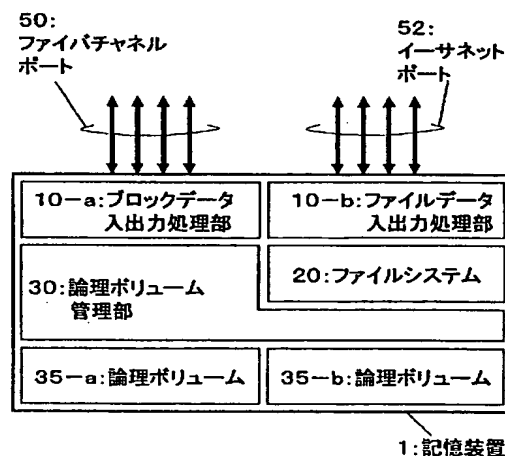
(54) 【発明の名称】 記憶装置およびファイルデータのバックアップ方法およびファイルデータのコピー方法

(57) 【要約】

【課題】 ブロック形式データの記憶装置とファイル形式データの記憶装置の混在環境において、ドライブ容量を有効利用でき、管理容易な記憶装置の提供。

【解決手段】 ブロックデータ入出力処理部10-aはファイバチャネルポート50からのブロックデータ、アドレスを記憶装置1内部のデータフォーマットに変換する。ファイルデータ入出力処理部10-bはイーサネット（登録商標）ポート52からのファイルデータ、アドレスをファイルシステム20のデータフォーマットに変換する。ファイルシステム20はアドレスからの論理ボリューム35-bのアドレスの割り出しとファイルデータのブロックデータへの変換をする。論理ボリューム管理部30は、処理部10-aが出力したアドレスからブロックデータを書き込む論理ボリューム35-aのアドレスを割り出し、このアドレスあるいはファイルシステム20からのアドレスを物理アドレスに変換し、ドライブへのデータの書き込み、読出しをする。

図1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 データを記憶する複数のドライブと、前記複数のドライブ上の記憶領域を管理する手段を有する記憶装置において、

ブロックデータの入出力を行うポートと、ファイルデータの入出力を行うポートと、ブロックデータの入出力処理手段と、ファイルデータの入出力処理手段と、ファイルデータとブロックデータの相互変換を行う機能を有するファイルシステムを備え、

前記ブロックデータの入出力を行うポートから入出力されるデータは、前記ブロックデータの入出力処理手段と前記記憶領域を管理する手段を介して前記記憶領域に対する書き込みまたは読出しを行い、

前記ファイルデータの入出力を行うポートから入出力されるデータは、前記ファイルデータの入出力処理手段と前記ファイルシステムと前記記憶領域を管理する手段を介して前記記憶領域に対する書き込みまたは読出しを行うことを特徴とする記憶装置。

【請求項2】 請求項1記載の記憶装置において、前記記憶装置の記憶領域は、ブロックデータとして入出力されるデータを記憶する第一の記憶領域と、ファイルデータとして入出力されるデータを記憶する第二の記憶領域から成ることを特徴とする記憶装置。

【請求項3】 請求項2記載の記憶装置において、前記記憶装置の記憶領域を前記第一の記憶領域と前記第二の記憶領域に分割する手段を有することを特徴とする記憶装置。

【請求項4】 請求項3記載の記憶装置において、前記記憶領域を分割する手段が、前記第一の記憶領域の一部を前記第二の記憶領域へ割当て換える手段と、前記第二の記憶領域の一部を前記第一の記憶領域へ割当て換える手段を有することを特徴とする記憶装置。

【請求項5】 請求項1記載の記憶装置において、前記記憶装置の記憶領域は、ブロックデータとして入出力されるデータを記憶する第一の記憶領域と、ファイルデータとして入出力されるデータを記憶する第二の記憶領域と、前記第一及び第二の記憶領域のいずれにも属さない第三の記憶領域から成ることを特徴とする記憶装置。

【請求項6】 請求項5記載の記憶装置において、前記記憶装置の記憶領域を前記第一の記憶領域と、前記第二の記憶領域と、前記第三の記憶領域に分割する手段を有することを特徴とする記憶装置。

【請求項7】 請求項6記載の記憶装置において、前記記憶領域を分割する手段が、前記第三の記憶領域の一部を必要に応じて前記第一の記憶領域または前記第二の記憶領域に割当て換える手段を有することを特徴とする記憶装置。

【請求項8】 請求項1乃至請求項7のいずれかの請求項記載の記憶装置において、

前記記憶装置が有する前記ポートの総数は固定されており、その中でブロックデータの入出力を処理するポートの数、及びファイルデータの入出力を処理するポート数が可変であることを特徴とする記憶装置。

【請求項9】 データを記憶する複数のドライブと、前記複数のドライブ上の記憶領域を管理する手段を有する記憶装置において、

インターネットプロトコルパケットの入出力を行う複数のポートと、ブロックデータ及びファイルデータの入出力処理手段と、ファイルデータとブロックデータの相互変換を行う機能を有するファイルシステムを備え、前記複数のポートは、ブロックデータの入出力を行う第一のポートグループとファイルデータの入出力を行う第二のポートグループに分けられており、

前記第一のポートグループから入出力されるデータは、前記ブロックデータ及びファイルデータの入出力処理手段と前記記憶領域を管理する手段を介して前記記憶領域に対する書き込みまたは読出しを行い、

前記第二のポートグループから入出力されるデータは、前記ブロックデータ及びファイルデータの入出力処理手段と前記ファイルシステムと前記記憶領域を管理する手段を介して前記記憶領域に対する書き込みまたは読出しを行うことを特徴とする記憶装置。

【請求項10】 請求項9記載の記憶装置において、前記記憶装置の記憶領域は、ブロックデータとして入出力されるデータを記憶する第一の記憶領域と、ファイルデータとして入出力されるデータを記憶する第二の記憶領域から成ることを特徴とする記憶装置。

【請求項11】 データを記憶する複数のドライブと、前記複数のドライブ上の記憶領域を管理する手段を有する記憶装置において、

インターネットプロトコルパケットの入出力を行う複数のポートと、ブロックデータ及びファイルデータの入出力処理手段と、ファイルデータとブロックデータの相互変換を行う機能を有するファイルシステムを備え、前記ブロックデータ及びファイルデータの入出力処理手段は入出力されるデータがブロックデータかファイルデータかを識別し、ブロックデータあるいはファイルデータとして処理する機能を有しており、

ブロックデータはブロックデータ及びファイルデータの入出力処理手段と前記記憶領域を管理する手段を介して前記記憶領域に対する書き込みまたは読出しを行い、

ファイルデータは、ブロックデータ及びファイルデータの入出力処理手段と前記ファイルシステムと前記記憶領域を管理する手段を介して前記記憶領域に対する書き込みまたは読出しを行うことを特徴とする記憶装置。

【請求項12】 請求項11記載の記憶装置において、前記記憶装置の記憶領域は、ブロックデータとして入出力されるデータを記憶する第一の記憶領域と、ファイルデータとして入出力されるデータを記憶する第二の記憶

領域から成ることを特徴とする記憶装置。

【請求項13】 請求項1乃至請求項12のいずれかの請求項記載の記憶装置において、

前記記憶領域を管理する手段が、前記記憶領域を論理ボリュームとして管理することを特徴とする記憶装置。

【請求項14】 請求項2記載の記憶装置と、該記憶装置のブロックデータの入出力を行うポートを介して接続された他のブロックデータを記憶する記憶装置との間でのファイルデータのバックアップ方法であって、

前記請求項2記載の記憶装置の前記記憶領域を管理する手段とブロックデータの入出力処理手段とブロックデータの入出力を行うポートを介して、前記他のブロックデータを記憶する記憶装置に対し、前記請求項2記載の記憶装置のファイルデータを記憶する第二の記憶領域のデータの入出力を行うことを特徴とするファイルデータのバックアップ方法。

【請求項15】 請求項10記載の記憶装置と、該記憶装置のブロックデータの入出力を行うポートを介して接続された他のブロックデータを記憶する記憶装置との間でのファイルデータのバックアップ方法であって、前記請求項10記載の記憶装置の前記記憶領域を管理する手段とブロックデータ及びファイルデータの入出力処理手段とブロックデータ用のインターネットプロトコルバケットの入出力を行うポートを介して、前記他のブロックデータを記憶する記憶装置に対し、前記請求項10記載の記憶装置のファイルデータを記憶する第二の記憶領域のデータの入出力を行うことを特徴とするファイルデータのバックアップ方法。

【請求項16】 請求項12記載の記憶装置と、該記憶装置のブロックデータの入出力を行うポートを介して接続された他のブロックデータを記憶する記憶装置との間でのファイルデータのバックアップ方法であって、前記請求項12記載の記憶装置の前記記憶領域を管理する手段とブロックデータ及びファイルデータの入出力処理手段とインターネットプロトコルバケットの入出力を行うポートを介して、前記他のブロックデータを記憶する記憶装置に対し、前記請求項12記載の記憶装置のファイルデータを記憶する第二の記憶領域のデータの入出力を行うことを特徴とするファイルデータのバックアップ方法。

【請求項17】 第一の前記請求項2記載の記憶装置（以下、第一の記憶装置）と第二の前記請求項2記載の記憶装置（以下、第二の記憶装置）間でファイルデータのコピーを行うコピー方法であって、予め前記ファイルデータの入出力を行うポートを介して、前記第一の記憶装置の前記ファイルシステムから前記第二の記憶装置の前記ファイルシステムへ、前記第二の記憶領域内のコピー対象となる部分を通知し、その後、前記記憶領域を管理する手段、ブロックデータの入出力処理手段、及びブロックデータの入出力を行うポー

トを介して、前記第一の記憶装置から前記第二の記憶装置へ前記記憶領域のコピー対象部分をコピーすることを特徴とするファイルデータのコピー方法。

【請求項18】 第一の前記請求項10記載の記憶装置（以下、第一の記憶装置）と第二の前記請求項10記載の記憶装置（以下、第二の記憶装置）間でファイルデータのコピーを行うコピー方法であって、

予め前記ファイルデータ用のインターネットプロトコルバケットの入出力を行うポートを介して、前記第一の記憶装置の前記ファイルシステムから前記第二の記憶装置の前記ファイルシステムへ、前記第二の記憶領域内のコピー対象となる部分を通知し、その後、前記記憶領域を管理する手段、ブロックデータ及びファイルデータの入出力処理手段、及びブロックデータ用のインターネットプロトコルバケットの入出力を行うポートを介して、前記第一の記憶装置から前記第二の記憶装置へ前記記憶領域のコピー対象部分をコピーすることを特徴とするファイルデータのコピー方法。

【請求項19】 第一の前記請求項12記載の記憶装置（以下、第一の記憶装置）と第二の前記請求項12記載の記憶装置（以下、第二の記憶装置）間でファイルデータの

コピーを行うコピー方法であって、予め前記インターネットプロトコルバケットの入出力を行うポートを介して、前記第一の記憶装置の前記ファイルシステムから前記第二の記憶装置の前記ファイルシステムへ、前記第二の記憶領域内のコピー対象となる部分を通知し、その後、前記記憶領域を管理する手段、ブロックデータ及びファイルデータの入出力処理手段、及びインターネットプロトコルバケットの入出力を行うポートを介して、前記第一の記憶装置から前記第二の記憶装置へ前記記憶領域のコピー対象部分をコピーすることを特徴とするファイルデータの

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、データをドライブに格納する記憶装置、より詳細にはブロックデータ形式でデータの入出力を行う記憶装置、及びファイルデータ形式でデータの入出力を行う記憶装置に関する。

【0002】

【従来の技術】現在の情報化社会では、インターネットを介した企業間電子商取引やサプライチェーンマネジメントに代表される企業間連携の普及によりデータ活用が企業戦略上重要な役割を担っている。こうした背景の中、情報を蓄えるストレージシステムはITプラットフォームの中心的存在となっている。また、情報量の爆発的な増加に伴いストレージシステムの維持、管理に要するコストも急激に増加している。このため、各企業はストレージシステム及びそれに繋がるサーバ群をデータセンターの中に集中化し、各種サーバからのデータ共有を可能にしてデータの一元管理を行うとともに、システム全体

の運用、保守、管理を容易にし、TCO (Total Cost of Ownership) を削減する傾向にある。

【0003】各種サーバ群からストレージ群に蓄えられたデータを共有する方法としては、サーバとストレージ間を接続するインタフェースであるファイバチャネルとファイバチャネル用のスイッチを用いて、複数のサーバと複数のストレージ間を多対多で接続するストレージ専用のネットワークであるストレージ・エリア・ネットワーク (以下、SAN (Storage Area Network) と略す) が知られている。サーバ上で実行されるアプリケーションは、データをファイル形式のデータとして扱う一方、ディスクアレイに代表されるSANに繋がるストレージはデータをブロック形式のデータとしてデータの入出力を行う。したがって、サーバとストレージとの間でデータの入出力を行う際は、サーバ上のファイルシステムがファイル形式のデータをブロック形式のデータに変換し、SANを介してストレージへの入出力を行う。

【0004】一方最近では、ネットワーク接続型ストレージ (以下NAS (Network Attached Storage) と略す) が、各種サーバからストレージに蓄えられたデータを共有する方法として急激に普及してきている。NASは、ストレージ内にファイルシステムを持ち、サーバとNASの間はファイル形式のデータとしてデータの入出力が行われ、NAS内のファイルシステムにおいてファイル形式のデータをブロック形式のデータに変換してドライブに記憶する。したがってNASは、サーバ間で通信を行う一般的なネットワークとして浸透しているLAN (Local Area Network) に接続される。上記のように、データを共有する手段としてSAN及びNASが普及してきており、図2に示すように、データセンタ内で、FC (ファイバチャネル) ベースのSAN2に繋がるディスクアレイ装置6に代表されるストレージとLAN3に繋がるNAS7が混在する環境が広まっている。

【0005】また、上記でSANはブロック形式のデータのやり取りを行うファイバチャネルをベースとしたネットワークであると述べたが、現在、LAN3を介して行われるホストサーバ1間の通信において一般的に使われているインターネットプロトコル (以下IP (Internet Protocol) と略す) 通信を利用して、ホストサーバとストレージ間のブロック形式のデータの入出力を行うための方式の標準化が進められており、将来的には、イーサネットをベースとしたSAN9が普及してくると思われる。この場合、図3に示すような形態でディスクアレイ装置6とNAS7が混在する環境になることが考えられる。LAN3に繋がっているNAS7は、ホストサーバ1との間で大量のデータのやり取りを行うため、LAN3の負荷を圧迫し、重要

なホストサーバ1間の通信を阻害する可能性が十分にある。したがって、イーサネットベースのSAN9が普及した場合、図3に示すNAS7はイーサネットベースのSAN9の方に接続される形態が考えられる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】図2、図3に示すように、形態はそれぞれ異なるものの、データセンタの中でディスクアレイ装置6とNAS7が混在する環境が今後ますます普及していくと考えられている。このように異種システムが別個に存在する環境では、システムの保守・管理が複雑になるという問題がある。また、ディスクアレイ装置6とNAS7どちらにおいても、ドライブに記憶するのはブロック形式のデータであるので、データを記憶するためのドライブを共用することは理論的に可能である。しかしながら、従来は別個のシステムであったためドライブを共用することが難しいという問題があった。また、NASでは他の記憶装置とのデータのやり取りにファイルシステムを介するため、ファイルシステムを介さないでブロック形式のデータを直接やり取りするディスクアレイ装置等の記憶装置に比べて、データのバックアップやコピーが遅いという問題があった。本発明の目的は、ドライブ容量の有効利用が可能で、且つシステムの管理が容易な記憶装置を提供し、記憶装置のTCOを削減することにある。より具体的には、本発明の目的は、ディスクアレイ装置に代表されるブロック形式データの記憶装置とNASに代表されるファイル形式データの記憶装置の混在環境において、ドライブ容量の有効利用が可能で、且つ管理が簡単化された記憶装置を提供すること、また、ファイル形式データのバックアップ及びコピーを高速化可能な記憶装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明では、データを記憶する複数のドライブと、前記複数ドライブ上の記憶領域を管理する手段を有する記憶装置において、ブロックデータの入出力を行うポート、ファイルデータの入出力を行うポート、ブロックデータの入出力処理手段、ファイルデータの入出力処理手段、及びファイルデータとブロックデータの相互変換を行う機能を有するファイルシステムを備え、前記ブロックデータの入出力を行うポートから入出力されるデータは、前記ブロックデータの入出力処理手段と前記記憶領域を管理する手段を介して前記記憶領域に対する書込みまたは読出しを行い、前記ファイルデータの入出力を行うポートから入出力されるデータは、前記ファイルデータの入出力処理手段と前記ファイルシステムと前記記憶領域を管理する手段を介して前記記憶領域に対する書込みまたは読出しを行うようにしている。また、前記記憶装置の記憶領域は、ブロックデータとして入出力されるデータを記憶する第一の記憶領域と、ファイルデータと

して入出力されるデータを記憶する第二の記憶領域から成っており、前記記憶装置の記憶領域を前記第一の記憶領域と前記第二の記憶領域に分割する手段を有し、前記記憶領域を分割する手段が、前記第一の記憶領域の一部を前記第二の記憶領域へ割当て換える手段、及び前記第二の記憶領域の一部を前記第一の記憶領域へ割当て換える手段を有するようにしている。また、前記記憶装置の記憶領域は、ブロックデータとして入出力されるデータを記憶する第一の記憶領域、ファイルデータとして入出力されるデータを記憶する第二の記憶領域、及び前記第一及び第二の記憶領域のいずれにも属さない第三の記憶領域から成っており、前記記憶装置の記憶領域を前記第一の記憶領域、前記第二の記憶領域、及び前記第三の記憶領域に分割する手段を有し、前記記憶領域を分割する手段が、前記第三の記憶領域の一部を必要に応じて前記第一の記憶領域または前記第二の記憶領域に割当て換える手段を有するようにしている。また、前記記憶装置が有する前記ポートの総数は固定されており、その中でブロックデータの入出力を行うポートの数、及びファイルデータの入出力を行うポート数を可変とするようにしている。また、データを記憶する複数のドライブと、前記複数のドライブ上の記憶領域を管理する手段を有する記憶装置において、インターネットプロトコルパケットの入出力を行う複数のポート、ブロックデータ及びファイルデータの入出力処理手段、及びファイルデータとブロックデータの相互変換を行う機能を有するファイルシステムを備え、前記複数のポートは、ブロックデータの入出力を行う第一のポートグループとファイルデータの入出力を行う第二のポートグループに分けられており、前記第一のポートグループから入出力されるデータは、前記ブロックデータ及びファイルデータの入出力処理手段と前記記憶領域を管理する手段を介して前記記憶領域に対する書き込みまたは読出しを行い、前記第二のポートグループから入出力されるデータは、前記ブロックデータ及びファイルデータの入出力処理手段と前記ファイルシステムと前記記憶領域を管理する手段を介して前記記憶領域に対する書き込みまたは読出しを行うようにしている。また、データを記憶する複数のドライブと、前記複数のドライブ上の記憶領域を管理する手段を有する記憶装置において、インターネットプロトコルパケットの入出力を行う複数のポート、ブロックデータ及びファイルデータの入出力処理手段、及びファイルデータとブロックデータの相互変換を行う機能を有するファイルシステムを備え、前記ブロックデータ及びファイルデータの入出力処理手段は入出力されるデータがブロックデータかファイルデータかを識別し、ブロックデータあるいはファイルデータとして処理する機能を有しており、ブロックデータはブロックデータ及びファイルデータの入出力処理手段と前記記憶領域を管理する手段を介して前記記憶領域に対する書き込みまたは読出しを行い、

ファイルデータは、ブロックデータ及びファイルデータの入出力処理手段と前記ファイルシステムと前記記憶領域を管理する手段を介して前記記憶領域に対する書き込みまたは読出しを行うようにしている。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面を用いて説明する。

《実施例1》図1、図4、及び図7に、本発明の一実施例を示す。本実施例では、記憶装置の記憶領域を管理する単位が論理ボリュームである場合について述べる。他の場合についても、本実施例の考え方を適用することにより、同様の効果が得られる。図1は記憶装置1の論理構成を示している。記憶装置1は、4つのファイバチャネルポート50、4つのイーサネットポート52、ブロックデータ入出力処理部10-a、ファイルデータ入出力処理部10-b、論理ボリューム管理部30、ファイルシステム20、論理ボリューム35-a、bから構成される。論理ボリューム35-a、bは、論理ボリューム管理部30により複数のドライブの物理アドレス上に形成され、論理ボリューム管理部30はこの複数のドライブ上の記憶領域を管理し、論理ボリューム管理部30内に論理ボリュームのアドレスとドライブ上の物理アドレスを対応づけるテーブル（以下、アドレス変換テーブルと略す）が保持される（図示していない）。論理ボリュームは、ブロック形式のデータ（以下、ブロックデータと略す）記憶用の論理ボリューム35-aと、ファイル形式のデータ（以下、ファイルデータと略す）記憶用の論理ボリューム35-bに分ける。ここで、ファイバチャネルポート50はこれに限らず、例えばSCSIポート等のブロックデータの入出力が可能なポートであれば問題ない。また、イーサネットポートはこれに限らず、ファイルデータの入出力が可能なポートであれば問題ない。

【0009】図7に、図1の論理構成の主な実装構成例の1つを示す。記憶装置1は、それぞれ1つのファイバチャネルポート50を有する4つのRAIDモジュール42と、4つのイーサネットポート52を有する1つのファイルサーバ40と、複数のドライブ44から成る。ファイルサーバ40と4つのRAIDモジュール42は4本のファイバチャネル4で接続される。ここで、上記個数は一実施例に過ぎず、個数を上記に限定するものではない。図1の論理構成と図7の実装構成との対応関係を説明すると、図1におけるブロックデータ入出力処理部（10-a）と論理ボリューム管理部（30）とが図7におけるRAIDモジュール（42）にほぼ対応しており、図1におけるファイルデータ入出力処理部（10-b）とファイルシステム（20）とが図7におけるファイルサーバ（40）にほぼ対応しており、ファイルサーバ（40）の出力はファイバチャネルによりRAIDモジュール（42）に接続される。論理ボリューム（3

5-a、35-b)がドライブ(44)に対応している。

【0010】ここで、記憶装置の物理的サイズの制限から、記憶装置1が有するポートの総数は8つに固定されるが、RAIDモジュール42の数を増やすことで、ファイバチャネルポート50の数を増やすことができる。この場合、ファイバチャネルポートの増加分だけファイルサーバに繋がるイーサネットポート52の数を減らす。ファイバチャネルポート50の数は、1つのRAIDモジュール42に繋がるファイバチャネルポート50の数を増やすことによって増やせる。逆に、ファイルサーバ40に繋がるイーサネットポート52の数を増やす場合、その増加分だけRAIDモジュール42に繋がるファイバチャネルポート50の数を減らす。こうすることにより、ユーザの要求に応じて、ファイバチャネルポート50の数とイーサネットポート52の数を設定することが可能になる。

【0011】図11に示すように、RAIDモジュール42は、ファイバチャネル4でファイバチャネルポート50及び図12に示すファイルサーバからのファイバチャネルに繋がる入出力コントローラ150と、ファイバチャネル4でドライブ44に繋がるドライブコントローラ160と、論理ボリュームコントローラ170と、データバッファ165から成る。入出力コントローラ150では、ブロックデータの入出力処理を行う。またドライブコントローラ160では、ドライブへのブロックデータの書き込み及び読み出し処理を行う。またデータバッファ165では、入出力コントローラ150とドライブコントローラ160間でのデータのバッファリングを行う。また論理ボリュームコントローラ170では、論理ボリューム構成テーブルを保持し、そのテーブルにより要求されるブロックデータと論理ボリュームの対応付けを行う。また、ブロックデータの論理アドレスと物理アドレスの変換を行う。

【0012】図12に示すように、ファイルサーバ40は、イーサネット5でイーサネットポート52に繋がる入出力コントローラ151と、ファイバチャネル4でRAIDモジュール42に繋がる入出力コントローラ152と、プロセッサ180と、データバッファ166から成る。入出力コントローラ151では、ファイルデータの入出力処理を行う。また入出力コントローラ152では、RAIDモジュール42へのブロックデータの書き込み及び読み出し処理を行う。またデータバッファ166では、入出力コントローラ151と入出力コントローラ152間でのデータのバッファリングを行う。またプロセッサ180では、OSとしてUNIX(登録商標)が動作しており、そのファイルシステムとしてNFS(Network File System)が動作している。このファイルシステムがホストサーバからアクセスされるファイルデータをブロックデータのアドレス

に変換する処理を行う。ここで、OSはUNIXに限らず、またファイルシステムもNFSに限らない。ホストサーバからファイルIO(ファイル形式データの入出力要求)を受け取り、それをブロックIO(ブロック形式データの入出力要求)に変換してRAIDモジュール42へアクセスする機能を有していれば問題無い。

【0013】ブロックデータ用論理ボリューム35-aとファイルデータ用論理ボリューム35-bの割当ては、記憶装置1内の構成情報を設定/管理するサービスプロセッサ(以下、SVP(Service Processor)と略す)から、各論理ボリュームの割当てを示す記憶装置1内の論理ボリューム構成テーブルを設定することにより行う。サービスプロセッサとしては、例えば、記憶装置1とLANで接続するノートパソコンが利用できる。サービスプロセッサは図11に示す論理ボリュームコントローラ170にアクセスを行う。記憶装置1の初期設定時には、総論理ボリュームの内、必要な数の論理ボリュームをブロックデータ用に、残りの数の論理ボリュームをファイルデータ用に割当てる。記憶装置1を稼動後、例えばブロックデータ用論理ボリューム35-aの空きが無くなり、ファイルデータ用論理ボリューム35-bに未使用の論理ボリュームがある場合、サービスプロセッサから論理ボリューム構成テーブルを書き換えることにより、未使用のファイルデータ用論理ボリューム35-bの内、必要な数の論理ボリュームをブロックデータ用論理ボリューム35-aに割当て換える。当然のことであるが、この逆の場合にも論理ボリューム構成テーブルを書き換えることにより、論理ボリュームの割当てを変更する。

【0014】以下、ブロックデータ及びファイルデータの書き込み及び読み出し時の各部の動作について示す。ブロックデータを書き込む場合、ブロックデータはファイバチャネルポート50から入力する。次に、ブロックデータ入出力処理部10-aで、ファイバチャネルのプロトコル処理を行い、ファイバチャネル用のデータフォーマットから記憶装置1内部のデータフォーマットに変換する。論理ボリューム管理部30では、データといっしょに送られてきたアドレスからブロックデータを書き込むべき論理ボリューム35-aのアドレスを割り出す。その後ブロックデータを、論理ボリューム管理部30内のアドレス変換テーブルにより指定されるドライブ上の物理アドレスに書き込む。

【0015】ブロックデータを読み出す場合、ホストコンピュータから指定されたブロックデータのアドレスからブロックデータを読み出すべき論理ボリューム35-aのアドレスを割り出す。その後、論理ボリューム管理部30内のアドレス変換テーブルにより指定されるドライブ上の物理アドレスからデータを読み出し、ブロックデータ入出力処理部10-aで、記憶装置1内部のデータフォーマットからファイバチャネル用のデータフォー

マットに変換し、ファイバチャネルのプロトコル処理を行った後、ファイバチャネルポート50から出力する。

【0016】ファイルデータを書き込む場合、ファイルデータはイーサネットポート52から入力する。次に、ファイルデータ入出力処理部10-bで、インターネットプロトコル処理を行い、ファイルシステム20用のデータフォーマットに変換する。ファイルシステム20では、ファイルデータからデータを記憶する論理ボリューム35-bのアドレスを割り出し、ファイルデータをブロックデータに変換する。その後、論理ボリューム管理部30内のアドレス変換テーブルにより指定されるドライブ上の物理アドレスに書き込む。

【0017】ファイルデータを読み出す場合、ファイルシステム20ではホストコンピュータから指定されたファイルデータから論理ボリューム35-bのアドレスを割り出す。その後、論理ボリューム管理部30内のアドレス変換テーブルにより指定されるドライブ上の物理アドレスからブロックデータを読み出し、ファイルシステム20においてファイルデータに変換し、ファイルデータ入出力処理部10-bで、ファイルシステム20用のデータフォーマットからインターネットプロトコル用のデータフォーマットに変換し、イーサネットポート52から出力する。

【0018】本実施例によれば、図2に示すディスクアレイ装置6とNAS7を1つのシステムの中で混在させ、ブロックデータとファイルデータを記憶するドライブを共用することが可能となるため、ドライブ容量の有効利用が可能となる。また、それによりシステムの管理が簡単化される。これらにより記憶装置のTCOを削減することが可能となる。

【0019】また本実施例において、図4に示すような論理ボリュームの割当てを行うこともできる。すなわち、論理ボリュームをブロックデータ記憶用の論理ボリューム35-a、ファイルデータ記憶用の論理ボリューム35-b、及びどちらにも属さない論理ボリューム35-cに分ける。論理ボリュームの割当ては、図1において説明した方法と同様に、サービスプロセッサで論理ボリューム管理部30内の論理ボリューム構成テーブルを設定することにより行う。記憶装置1を稼働後、例えばブロックデータ用論理ボリューム35-aの空きが無くなった場合、サービスプロセッサから論理ボリューム構成テーブルを書き換えることにより、論理ボリューム35-cの内、必要な数の論理ボリュームをブロックデータ用論理ボリューム35-aに割当て換える。ファイルデータ用論理ボリューム35-bの空きが無くなった場合も同様である。また、サービスプロセッサから論理ボリューム構成テーブルを書き換えることにより、論理ボリューム35-aまたは35-bの内、未使用の論理ボリューム、あるいは使用しなくなった論理ボリュームを論理ボリューム35-cに割当て換えることもでき

る。図4の割当て方法によれば、ブロックデータ用論理ボリューム35-a及びファイルデータ用論理ボリューム35-bの両方に空きがなくなった場合でも、新たに論理ボリュームを追加することが可能となる。

【0020】《実施例2》図5及び図8に、本発明の他の実施例を示す。本実施例では、記憶装置の記憶領域を管理する単位が論理ボリュームである場合について述べる。他の場合についても、本実施例の考え方を適用することにより、同様の効果が得られる。図5は記憶装置1の他の論理構成を示している。図5に示す記憶装置1の論理構成は、図1のブロックデータ入出力処理部10-aとファイルデータ入出力処理部10-bが統合されブロックデータ及びファイルデータ入出力処理部となると、ポートとして4つのブロックデータ用イーサネットポート54-aと4つのファイルデータ用イーサネットポート54-bを有することを除いて、実施例1の図1に示す構成と同様である。イーサネットポートはこれに限らず、インターネットプロトコルパケットの入出力が可能なポートであれば問題ない。

【0021】図8に、図5の論理構成の主な実装構成例の1つを示す。記憶装置1は、それぞれ1つのイーサネットポート54-aを有する4つのRAIDモジュール43と、4つのイーサネットポート54-bを有する1つのファイルサーバ40と、複数のドライブ44から成る。ファイルサーバ40と4つのRAIDモジュール43は4本のイーサネット5で接続される。ここで、上記個数は一実施例に過ぎず、個数を上記に限定するものではない。ここで、記憶装置の物理的サイズの制限から、記憶装置1が有するポートの総数は8つに固定されるが、RAIDモジュール43の数を増やすことで、イーサネットポート54-aの数を増やすことができる。この場合、イーサネットポート54-aの増加分だけファイルサーバに繋がるイーサネットポート54-bの数を減らす。イーサネットポート54-aの数は、1つのRAIDモジュール43に繋がるイーサネットポート54-aの数を増やすことによっても増やせる。逆に、ファイルサーバ40に繋がるイーサネットポート54-bの数を増やす場合、その増加分だけRAIDモジュール43に繋がるイーサネットポート54-aの数を減らす。こうすることにより、ユーザの要求に応じて、イーサネットポート54-aの数とイーサネットポート54-bの数を設定することが可能になる。

【0022】RAIDモジュール43の構成は、図11に示すRAIDモジュール42において、入出力コントローラ150に繋がるファイバチャネル4をイーサネット5に置き換えた構成となる。入出力コントローラ150は、イーサネットポート54-aからのブロックデータと、イーサネットポート54-bからのファイルデータをファイルサーバ40で変換して得られたブロックデータとを入力する。そして、入出力コントローラ150



にインターネットプロトコルパケットを処理する機能を新たに付加する。入出力コントローラ150では、例えばiSCSIのように、ブロックデータのやり取りを行うSCSIプロトコルのパケットを内部に載せたインターネットプロトコルパケットを処理し、インターネットプロトコル内のSCSIプロトコルのパケットを取り出したり、SCSIプロトコルのパケットをインターネットプロトコルパケット上に載せる。さらに、SCSIプロトコルのパケット内のブロックデータの入出力処理を行う。他の部位の処理はRAIDモジュール42と同様である。ファイルサーバ40は、図12に示す構成と同様である。論理ボリュームの割当て方法は、実施例1と同様である。

【0023】以下、ブロックデータ及びファイルデータの書き込み及び読み出し時の各部の動作について示す。ブロックデータを書き込む場合、ブロックデータはブロックデータ用イーサネットポート54-aから入力する。次に、ブロックデータ及びファイルデータ入出力処理部11で、インターネットプロトコル処理を行い、インターネットプロトコルパケットからSCSIプロトコルのパケットを取り出し、さらにSCSIプロトコルのパケット内からブロックデータを取り出し、記憶装置1内部のデータフォーマットに変換する。その後の処理は、実施例1と同様である。

【0024】ブロックデータを読み出す場合、ブロックデータ及びファイルデータ入出力処理部11で、インターネットプロトコル処理を行い、インターネットプロトコルパケットからSCSIプロトコルのパケットを取り出し、さらに読み出すブロックデータのアドレスを割り出す。そのブロックデータのアドレスからブロックデータを読み出すべき論理ボリューム35-aのアドレスを割り出す。その後、論理ボリューム管理部30内のアドレス変換テーブルにより指定されるドライブ上の物理アドレスからデータを読み出し、ブロックデータ及びファイルデータ入出力処理部11で、記憶装置1内部のデータフォーマットからSCSIプロトコルのデータフォーマットに変換し、SCSIプロトコルのパケットをインターネットプロトコルパケットに載せ、イーサネットポート54-aから出力する。

【0025】ファイルデータを書き込む場合、ファイルデータはイーサネットポート54-bから入力する。次に、ブロックデータ及びファイルデータ入出力処理部11で、インターネットプロトコル処理を行い、ファイルシステム20用のデータフォーマットに変換する。その後の処理は、実施例1と同様である。

【0026】ファイルデータを読み出す場合、ファイルデータ入出力処理部10-bで行う処理をブロックデータ及びファイルデータ入出力処理部11で行う以外は、実施例1と同様である。本実施例によれば、図3に示すディスクアレイ装置6とNAS7を1つのシステムの中

で混在させ、ブロックデータとファイルデータを記憶するドライブを共用することが可能となるため、ドライブ容量の有効利用が可能となる。また、それによりシステムの管理が簡単化される。これらにより記憶装置のTCOを削減することが可能となる。また本実施例においても、図4に示すような論理ボリュームの割当てを行うことができる。

【0027】《実施例3》図6及び図13に、本発明の他の実施例を示す。本実施例では、記憶装置の記憶領域を管理する単位が論理ボリュームである場合について、述べる。他の場合についても、本実施例の考え方を適用することにより、同様の効果が得られる。図6は記憶装置1の他の論理構成を示している。図6に示す記憶装置1の論理構成は、ポートとして4つのブロックデータ及びファイルデータ共用のイーサネットポート56を有することを除いて、実施例2の図5に示す構成と同様である。イーサネットポートはこれに限らず、インターネットプロトコルパケットの入出力が可能なポートであれば問題ない。

【0028】図13に、図6の論理構成の主な実装構成例の1つを示す。記憶装置1は、4つのブロックデータ及びファイルデータ共用のイーサネットポート56を有する1つのIP（インターネットプロトコル）スイッチ46と、4つのRAIDモジュール43と、1つのファイルサーバ40と、複数のドライブ44から成る。IPスイッチ46と4つのRAIDモジュール43は4本のイーサネット5で接続される。また、ファイルサーバ40と4つのRAIDモジュール43は4本のファイバチャネル4で接続される。また、IPスイッチ46とファイルサーバ40は2本のイーサネット5で接続される。IPスイッチ46は、イーサネットポート56から入力されたデータがブロックデータであるか、ファイルデータであるかを判定し、ブロックデータの場合にはRAIDモジュール43に出力し、ファイルデータの場合にはファイルサーバ40に出力する。ファイルサーバ40ではファイルデータをブロックデータに変換しRAIDモジュール43に出力する。ここで、上記の個数は一実施例に過ぎず、個数を上記に限定するものではない。RAIDモジュール43は、実施例2で述べたRAIDモジュール43の構成、機能と同様である。ファイルサーバ40は、図12に示す構成と同様である。論理ボリュームの割当て方法は、実施例1と同様である。

【0029】以下、ブロックデータ及びファイルデータの書き込み及び読み出し時の各部の動作について示す。本実施例では、ブロックデータ及びファイルデータとも共用のイーサネットポート56から入力する。そして、ブロックデータ及びファイルデータ入出力処理部において、インターネットプロトコル処理を行い、インターネットプロトコルパケット内のTCPパケット内に示されているポート番号により、ブロックデータ用のパケット

か、あるいはファイルデータ用のバケットかを識別する。その後の処理は、ブロックデータ、あるいはファイルデータのいずれかに応じて実施例2で示した動作と同様の動作を行う。本実施例によれば、図3に示すディスクアレイ装置6とNAS7を1つのシステムの中で混在させ、ブロックデータとファイルデータを記憶するドライブを共用することが可能となるため、ドライブ容量の有効利用が可能となる。また、それによりシステムの管理が簡便化される。これらにより記憶装置のTCOを削減することが可能となる。また、本実施例においても、図4に示すような論理ボリュームの割当てを行うことができる。

【0030】《実施例4》図9に本発明におけるファイルデータの高速バックアップの方法を示す。本実施例では、記憶装置の記憶領域を管理する単位が論理ボリュームである場合について、述べる。他の場合についても、本実施例の考え方を適用することにより、同様の効果が得られる。図9は、実施例1で述べた図1の記憶装置1のファイルデータをFC（ファイバチャネル）ベースのSAN2経由でテープ装置60にバックアップする例を示している。テープ装置60はファイバチャネル4のインタフェースを有し、ブロックデータの書き込み/読み出しを行う。ホストサーバ1はファイバチャネル4とイーサネット5の両方のインタフェースを有する。ホストサーバ1は、LAN3、イーサネットポート52経由で、バックアップを行うファイルデータのディレクトリを指定してバックアップ要求を記憶装置1に対して発行する。要求を受けたファイルシステム20はバックアップ対象ファイルディレクトリからバックアップ対象の論理ボリュームを割り出し、論理ボリューム管理部30へ対象ボリュームを通知し、ブロックデータとしてバックアップするよう要求を発行する。その要求を受けた論理ボリューム管理部30は、アドレス変換テーブルにより指定される要求論理ボリュームのドライブ上の物理アドレスからデータを読み出す。読み出したデータをブロックデータ入出力処理部10-aで、記憶装置1内部のデータフォーマットからファイバチャネル用のデータフォーマットに変換し、ファイバチャネルのプロトコル処理を行った後、ファイバチャネルポート50からFCベースのSAN2経由でテープ装置60へ転送し、記録する。

【0031】本実施例の特徴は、図9に示すデータ経路101により、ファイルシステム20を介さずにファイルデータのバックアップを行うことである。一般的にテープ装置はブロックデータの書き込み/読み出ししかできないため、ファイルデータのバックアップを行う場合、ファイルシステムを有するサーバを介してブロックデータとしてテープ装置にデータをバックアップする必要があった。図9により説明すると、ホストサーバ1がバックアップ対象のファイルデータをLAN3経由で記

憶装置1から読み出し、ブロックデータとしてFCベースのSAN2経由でテープ装置60に書き込むという方法である。

【0032】本実施例によれば、サーバを介さずに直接テープ装置にデータをバックアップすることが可能となるため、ファイルデータの高速なバックアップが可能となる。また、将来的にテープ装置がファイルシステムを有し、ファイルデータをバックアップすることが可能になった場合においても、本実施例によれば、ファイルデータをファイルシステムを介さずにテープ装置へバックアップすることが可能となるため、ファイルシステムにおける処理オーバーヘッド分が削減され、ファイルデータのバックアップの高速化が可能となる。実施例2及び実施例3の構成の記憶装置1においても、本実施例を実施する上で問題はなく、本実施例と同様の効果が得られる。

【0033】《実施例5》図10に本発明におけるファイルデータの高速リモートコピーの方法を示す。本実施例では、記憶装置の記憶領域を管理する単位が論理ボリュームである場合について、述べる。他の場合についても、本実施例の考え方を適用することにより、同様の効果が得られる。図10は、実施例2で述べた図5の記憶装置1におけるファイルデータのリモートコピーの方法を示している。リモートコピーは、あるサイトのディスクアレイ装置のデータを地理的に離れたサイトのディスクアレイ装置にコピーしてデータの二重化を行う技術である。リモートコピー技術により、人災、自然災害等で1つのサイトのディスクアレイ装置がダウンした場合、そのディスクアレイ装置のデータを使用している業務を継続するために、データが二重化されているもう一方のサイトのディスクアレイ装置のデータを使用することが可能となり、システムの可用性が向上する。

【0034】記憶装置1-1、1-2は実施例2で述べた図5の記憶装置である。記憶装置1-1と1-2は地理的に離れた場所にあるデータセンタ内にあり、それぞれが個々のイーサネットベースのSAN9-1、9-2に接続されている。また、イーサネットベースのSAN9-1と9-2はインターネット8を介して互いに接続されている。本実施例は従来のリモートコピー技術をベースとしており、記憶装置1-1と1-2間でのリモートコピーの制御方式は基本的に従来のリモートコピー技術と同じであり、ここでは、本実施例で必要な新たな処理105、及びリモートコピー時の記憶装置内でのデータの経路106についてのみ述べる。

【0035】記憶装置1-1から1-2へファイルデータをリモートコピーする場合について述べる。ホストサーバ1-1はリモートコピーの対象とするファイルデータのディレクトリを指定してリモートコピー要求を、ファイルデータ用イーサネットポート54-bを介して記憶装置1-1に対して発行する。要求を受けた記憶装置

1-1のファイルシステム20-1は、リモートコピー対象のファイルディレクトリからリモートコピー対象の論理ボリュームを割り出し、イーサネットポート54-bを介したIP（インターネットプロトコル）通信により、ブロックデータ用のイーサネットポート54-aからファイルシステムを介さずに対象論理ボリュームをリモートコピーすることを、予め記憶装置1-2のファイルシステム20-2に通知する（図中矢印105）。通知を受けたファイルシステムは20-2は、ファイルデータがファイルシステムを介さずにブロックデータ用のイーサネットポート54-aから入力されることと対象となる論理ボリュームを、論理ボリューム管理部30-2に通知するとともに、ファイルシステム20-1からの通知に対する了承をファイルシステム20-1に返送する。それを受けたファイルシステム20-1は、論理ボリューム管理部30-1へリモートコピー対象ボリュームを通知する。

【0036】以下に、上記リモートコピー要求が、記憶装置1-1から1-2へコピー対象ボリュームの全ファイルデータをコピーする要求と、コピー後に、記憶装置1-1のコピー対象ボリューム内のファイルデータが更新されたとき、記憶装置1-2に更新されたファイルデータの更新をする要求とを含む場合について、説明する。論理ボリューム管理部30-1は、通知されたリモートコピー対象ボリュームをドライブから読み出し、ブロックデータ及びファイルデータ入出力処理部11-1で、記憶装置1内部のデータフォーマットからSCSIプロトコルのデータフォーマットに変換し、SCSIプロトコルのパケットをインターネットプロトコルパケットに載せ、イーサネットポート54-aからイーサネットベースのSAN9経由で記憶装置1-2へ転送する。リモートコピーのデータを受け取った論理ボリューム管理部30-2は、データとともに送られる対象論理ボリュームのアドレスからファイルデータのリモートコピーであることを識別し、対象ボリュームのコピーをする。（図中矢印106）。また、記憶装置1-1内のコピー対象となったボリューム内のデータが更新された場合には、更新された該当データをドライブから読み出し、ブロックデータ及びファイルデータ入出力処理部11-1で、記憶装置1内部のデータフォーマットからSCSIプロトコルのデータフォーマットに変換し、SCSIプロトコルのパケットをインターネットプロトコルパケットに載せ、イーサネットポート54-aからイーサネットベースのSAN9経由で記憶装置1-2へ転送する。リモートコピーのデータを受け取った論理ボリューム管理部30-2は、データとともに送られる対象論理ボリュームのアドレスからファイルデータのリモートコピーであることを識別し、対象ボリューム内の該当データを更新する（図中矢印106）。

【0037】本実施例によれば、記憶装置間でのファイ

ルデータのリモートコピーを、ファイルシステムを介さずに行うことが可能となるため、ファイルシステムにおける処理オーバーヘッド分が削減され、ファイルデータのリモートコピーを高速化することが可能となる。実施例1及び実施例3の構成の記憶装置1においても、本実施例を実施する上で問題はなく、本実施例と同様の効果が得られる。

#### 【0038】

【発明の効果】本発明によれば、ディスクアレイ装置に代表されるブロック形式データの記憶装置とNASに代表されるファイル形式データの記憶装置の混在環境において、ドライブ容量の有効利用が可能で、且つ管理が簡単化された記憶装置を提供することができる。また、ファイル形式データのバックアップ及びコピーを高速化可能な記憶装置を提供することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による記憶装置の論理構成を示す図である。

【図2】ディスクアレイ装置とNASの混在環境を示す図である。

【図3】ディスクアレイ装置とNASの他の混在環境を示す図である。

【図4】本発明による記憶装置の他の論理構成を示す図である。

【図5】本発明による記憶装置の他の論理構成を示す図である。

【図6】本発明による記憶装置の他の論理構成を示す図である。

【図7】図1に示す記憶装置の実装構成を示す図である。

【図8】図5に示す記憶装置の実装構成を示す図である。

【図9】本発明の記憶装置からテープ装置へのファイル形式データのバックアップ方法を示す図である。

【図10】本発明の記憶装置間でファイル形式データのリモートコピーを行う方法を示す図である。

【図11】図7に示すRAIDモジュールの構成を示す図である。

【図12】図7に示すファイルサーバの構成を示す図である。

【図13】図6に示す記憶装置の実装構成を示す図である。

#### 【符号の説明】

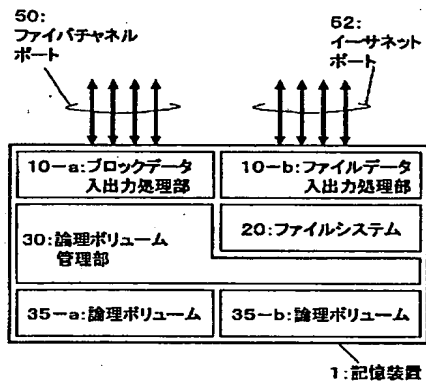
- 1 記憶装置
- 2、9-1、9-2 SAN
- 3 LAN
- 8 インターネット
- 10-a ブロックデータ入出力処理部
- 10-b ファイルデータ入出力処理部
- 11、12 ブロックデータ及びファイルデータ入出力

処理部

- 20 ファイルシステム
- 30 論理ボリューム管理部
- 35-a、35-b、35-c 論理ボリューム
- 40 ファイルサーバ
- 42、43 RAIDモジュール
- 44 ドライブ

【図1】

図1



\*46 IPスイッチ

60 テープ装置

150、151、152 入出力コントローラ

165、166 データバッファ

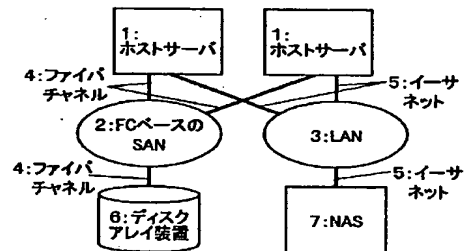
170 論理ボリュームコントローラ

180 プロセッサ

\*

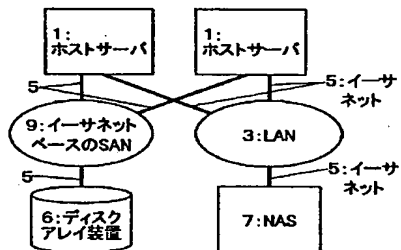
【図2】

図2



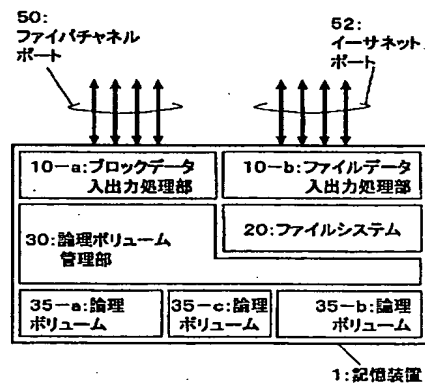
【図3】

図3



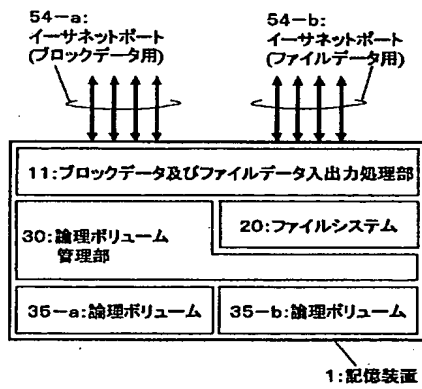
【図4】

図4



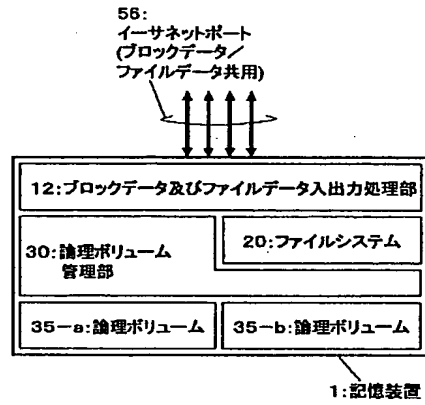
【図5】

図5



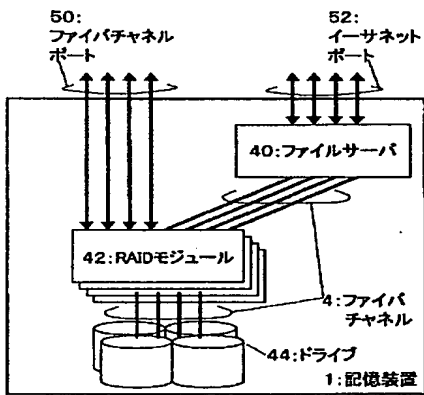
【図6】

図6



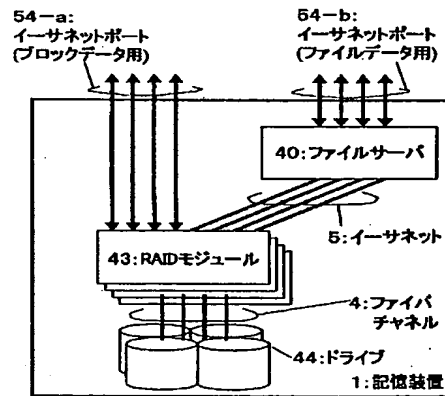
【図7】

図7

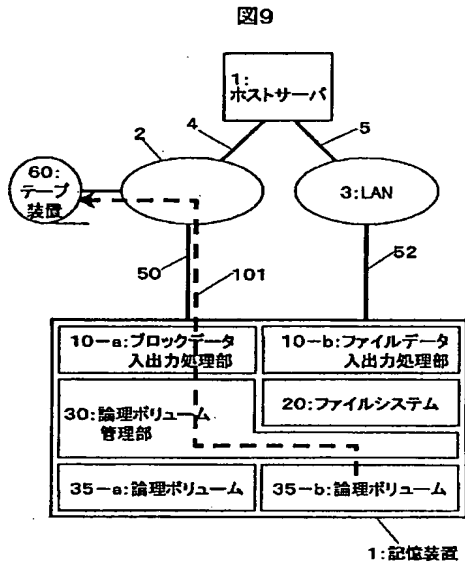


【図8】

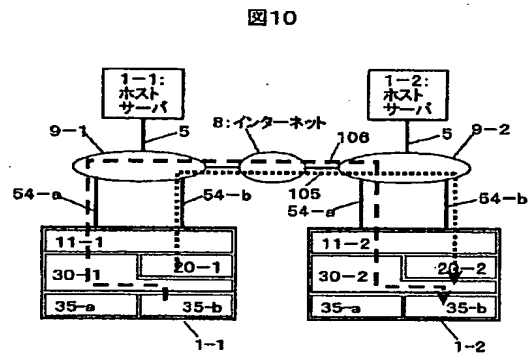
図8



【図9】

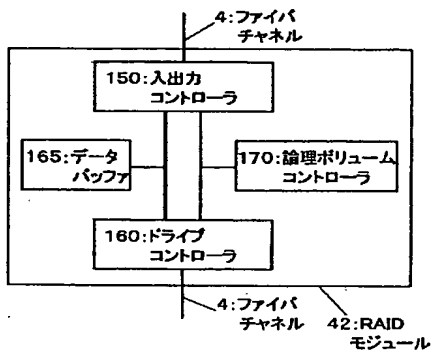


【図10】



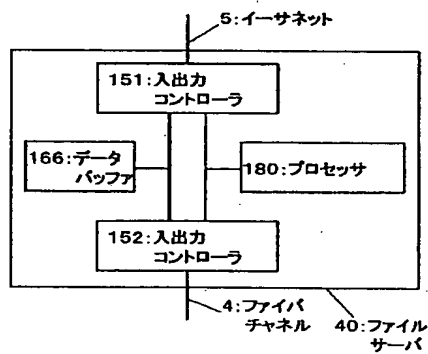
【図11】

図11



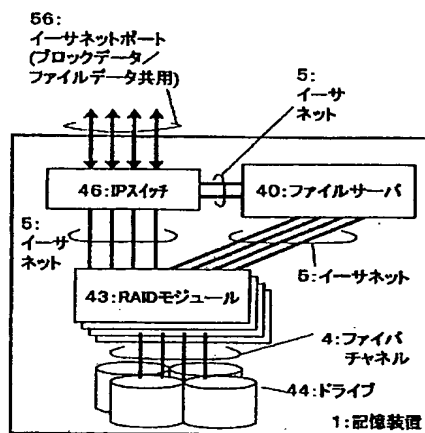
【図12】

図12



【図13】

図13



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-351703

(43)Date of publication of application : 06.12.2002

(51)Int.Cl.

G06F 12/00

G06F 3/06

G06F 12/16

(21)Application number : 2001-156724

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 25.05.2001

(72)Inventor : FUJIMOTO KAZUHISA

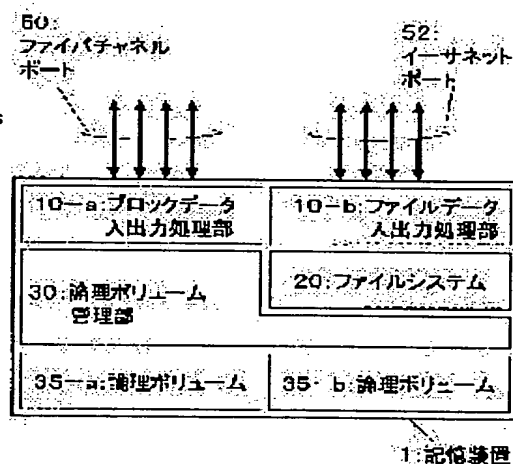
## (54) STORAGE DEVICE, FILE DATA BACKUP METHOD AND FILE DATA COPYING METHOD

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a storage device which is easy to manage by effectively utilizing a drive capacity in the coexisting environment of the storage device of block form data and that of file form data.

SOLUTION: A block data input/output processing part 10-a converts block data and an address from a fiber channel port 50 to a data format inside of the storage device 1. A file data input/output processing part 10-b converts file data and an address from an Ethernet (registered mark) to the data format of the file system 20. The file system 20 indexes the address of a logical volume 35-b from the address of the system 20 and converts the file data into block data. A logical volume management part 30 indexes the address of a logical volume 35-a for writing the block data from the address outputted by a processing part 10-a, converts this address or the address from the file system 20 to a physical address and writes/reads data to a drive.

図1



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**